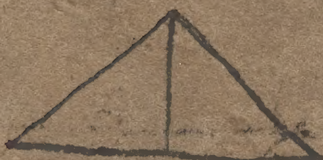
Persian and Arabic
MS

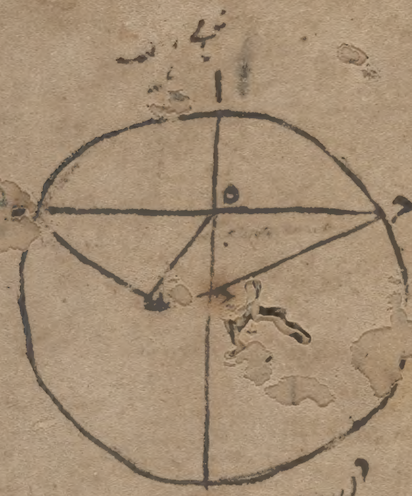
Author: Jawâd ibn Sa'ad
ibn Jawâd

Commentary on the
Kholâsat al Ḥisâb of
Behâ ed-dîn. Contains
the full Arabic text
with elaborate Persian
commentary.

Rare in European libraries.
Probably unique in America.











بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الواحد العظيم والفرد القديم الذي يقصر العدد عن اثبات [illegible]
الحصر عن اقل نعمايه والصلوة والسلام على سيد انبايه المكمل [illegible]
مراتب الكمال واله الذين هم حبل آل صلوة متنامية تتناول الغدو والاصال
اما بعد فيقول اقل العباد جواد ابن سعد ابن جواد لما كان علم الحساب
مما اشتهر علو مرتبته عند اولي الالباب وامتاز بين العلوم لضيق
المسالك والمعابر ولصعوبة المورد والمنهل لاسيما اذا اريد به اصطياده
بشبكة البراهين او قياسه بكيفية الموازين فان قرائنه من الابكار
التي تعجز عن اقتضائها الافكار وان حاصلي هذا العلم في هذا الزمان
لم يكتحلوا من [illegible] التحقيق احداقهم ولم ينقلبوا عن ربقة التقليد اعناقهم
قد اكتفوا بالحكاية والرواية فما عندهم لا بعد من المعرفة والدراية
فحداني ذلك ان اكتب كتابا يشتمل على حل مسائله واثبات براهينه
ودلايله لكن لما كان كتاب الخلاصة لشيخنا المحقق وامامنا المدقق
قدوة [illegible] واسوة الفضلاء ذلك الذي لم يسمح به الادوار
بعده [illegible] الدوار بهاء الملة والحق والدين محمد العاملي

نعمه الله برضوانه واسكنه بحبوبة جنانه وكان مع صغر حجمه ووجازة
نظمه قد اشتمل على اكثر مسايل الحنابلة جمع فوايد لا يوجد في رسالة
ولا كتاب وكان خاليا عن البراهين لم يحصل التصديق بمسايله على
اليقين فاحببت ان اشرحه شرحا يفتح اغلاق ابوابه ويزيل به المشكل
من معانيه بيتنا في كل مسئلة ما يحتاج اليه من البراهين موضحا له
على الكمل واتم بيان فعسى ان ينتفع به الطالب ويزداد به رغبة الراغب ولم
اقصد بذلك سوى الاجر من الكريم الوهاب فانه اليه المرجع والمآب قال
المص رحمه الله بسم الله الرحمن الرحيم نحمدك يا من لا يحصى نعمه عدد
بسمل اولا اقتداء بخير الكلام ولما ورد منه الحديث عن
سيد الانام صلى الله عليه وسلم ثم حمد ثانيا اداء شكر ما يجب عليه
من الانعام التي لا يكاد يحصى واتى الجملة الفعلية لافادة التجدد
والحدوث فانه امر مطلوب لما فيه من الاشعار بان الانعام متجدد
في كل وقت وحين بحسب لا يخالف لحمة حمد دون بعد اللحسان
حتى يزيد ولا ينتهي تضاعف قسمه الى امد الحد والنهاية
والقسم النعم ونصلي على سيدنا محمد المجتبى وآله وعترته وهم الاولون
منه صلى الله عليه وسلم سيما الاربعة المتناسبة علي رض وفاطمة رض

لا يخلو
الامد

والحسنان رضي الله عنهما اصحاب العبا في الصحاح العبا والعباءة
ضرب من الاكسية وفي تسميتهم باصحاب العبا روايات عنهم رض
ولا يخفى ما في هذا من براعة الاستهلال وبعد فيقول الفقير الى الغني
بهاء الدين العاملي نسبة الى عاملة من نواحي الشام انطقه الله
بالصواب يوم الحساب كناية عن يوم القيمة يقول ان علم الحساب
لا يخفى علو شانه وسمو مكانه ورشاقة مسائله ونباهة دلائله
وافتقار كثير من العلوم اليه وانعطاف جم غفير من المعاملات
عليه يعرف ذلك من مارس العلوم وهذه رسالة حوت الاهم من
اصوله ونظمت المهم من ابوابه وفصوله وتضمنت منه
منه فوايد لطيفه هي خلاصة كتب المتقدمين وانطوت
منه على قواعد شريفه هي زبدة رسايل المتاخرين وسميتها
خلاصة الحساب ورتبتها على مقدمة وعشرة ابواب مقدمة الاولى
فيها التعريف لتقدم ذكرها والمذكور فيها ما يتوقف عليه
الشروع في علم الحساب كبيان حده وبيان موضوعه وغايته
وتعريف العدد واقسامه وخواصه لان من يريد تحصيل علم
فانه لا بد له طلبه الا بعد معرفة بعض عوارضه ولو عرفه

عرفه بحقيقة لكان احسن وما كان في كل علم يبحث في ذلك

العلم عن عوارضه الذاتية والمقصود فيه اثبات

تلك العوارض اما لذلك الشيء المسمى بموضوعه

او لانواعه اي اقسامه واما لخواصه اي عوارضه

الذاتية لاجرم كان مطالب العلم الحساب وهي القضايا

المبرهن عليه متوقفة على معرفة موضوعاتها اعني

العدد او اقسامه اعني الاعداد الخاصة على سبيل كلي

لعدم امكان علمها تفصيلا وخواص الموضوع من الفرد

والزوج والمجذور والمنطق والاصم الى غير ذلك فلذا

ذكر ذلك في المقدمة وقدم تعريف علم الحساب لبيان الخواص

موضوعه وعوارضه لتوقف معرفتهما عليه فقال

الحساب علم اي قواعد وقوانين يستعلم منه كيفية

عمل اختياري لنا يؤدي الي استخراج المجهول

واحترزنا به عن العلم بالعوارض التي للعدد من الزوج

والفرد وانه نصف مجموع حاشيته المتقابلين

الاعداد

استخراج المجهولات اي علم منه كيفية

الى غير ذلك مما لا يتعلق بعمل لنا فانه ليس من علم الحسا المبحوث
عنه وظهر ان علم الحسا هو العلم بكيفية الاستخراج لا نفسه
اذ لو فرضنا ان شخصا علم كيفية الاستخراج ولم يستخرج
مدة عمره مجهولا اصلا انه عالم بعلم الحسا وقد يستفاد من
كلام بعضهم ان الحسا ان تعلق بالتخت والتراب فهو نفس
العمل وان تعلق بالخيال والاثبات على صحيفة الخاطر
فهو نظر الى ما في الارض من وضع الموهوم على التخت ونحو ذلك
اليد بعد ذلك بخلاف الثاني فانه نظر متعلق بالاثبات
على صحيفة الخاطر فقط وفيه نظر فان العمل لا يكون علما
بل العلم بكيفية وضع الارقام وترتيبها ومحوها واثبات
شيء وموضوعه هو العمل الحسا وان لم يعمل اصلا ولا يوضع
لا على حب ولا تراب والفرق بين الحسا الهوائي وبين الحسا
بالتخت والتراب ليس ان الاول علم بعمل والثاني علم فقط
بل كلاهما علم بعمل لكن الاول علم بعمل مرتسم في الخيال ويثبت على
صحيفة الخاطر والثاني علم بعمل يثبت في الخارج على التخت وما
شاكله

شاكله لما كان المجهولات عامه قيدها بقوله العدديه ليخرج ما عداها
لكي يخرج عنه علم المساحه فانه علم باستخراج المجهولات المقداريه
كالخطوط والسطوح والاجسام التعليميه وهي ليست عدديه
ويجاب بانا لا نسلم ان علم المساحه يبحث فيه عن العدد العارض للمقادير بل يبحث عن المقادير نفسه
للمقادير فانا لو قسمنا سطحا الى اربع مربعات فلكل من تلك المربعات
وحدة ومجموع تلك الواحدات عدد خاص هو اربعه ومحله
تلك السطوح المربعة فعلم ان المساحه تبحث فيه عن ذلك
العدد الذي هو عارض للمقادير لا عن نفس المقادير بل نقول
العدد يجب ان يوجد في شيء يكون اما مقدارا او نقطا او نفطه
او فلكا او انسانا او جوهرا او عرضا او غير ذلك فعلم الحساب
لا ينظر فيه من حيث ان محله بانه مقدار او غيره بل من حيث عروض
العدد له لا يقال يخرج منه بعض مسائل اقليدس اذ من مسائله نريد
ان نجد اقل عدد متوالية على نسبة واحدة اي كم كانت فهي تبين كيفية عمل
يؤدي الى بيان مجهول عددي لانا نقول اقليدس ليس علما
واحدا بل هو اصل العلوم المتعلقة بالمقادير والعدد جميعا
حتى يرجع اليها فلا يحتاج ان يورد في تلك العلوم عند والتنزيل

فلا مانع من ان يكون فيه مسايل من علم الحساب سلمنا انه علم واحد
من مسئلة لكنه يجوز ان يبحث فى علم بعينها وفى علم آخر يبحث عنها ايضا
لكن من حيثيتين كما قالوا فى الباب كروية السماء فانه مسئلة
من الطبيعى ومن الهيئة ايضا لكن من حيثيتين مختلفتين وفى هذه
المسئلة ينظر المحاسب من حيث انه يريد ان يعلم نفس كيفية
العمل المودى الى المجهول المودى اليه والمقلد ينظر فيها من حيث
انه يريد ان يعلم نفس المجهول المودى اليه لا العمل المودى اليه
والمراد بالمجهولات العددية الاعداد المجهولة كما ان المراد بقوله
من معلومات مخصوصة الاعداد المعلومة مثلا فى القسمة المقسوم
عدد معلوم والمقسوم عليه كذلك والخارج من القسمة الذى هو عدد
مجهول وقس عليه حال الجمع والتفريق ونحوها من الامور المتعلقة
بالمفتوحات او كفرض الشئ معينا ويعمل فيه على ما يعلم من كلام السايل
ليخرج المجهول كما فى الخطائين او فرضه شيئا او مالا او غيرهما
ليخرج منها المجهول ايضا كما فى الجبر والمقابلة وهيهنا نعلم انقسام
علم الحساب الى ثلثة اقسام فانه اما لا يلتفت فيه الى المجهول الان الا
الا غير يعنى ان لا يفرض شيئا اصلا بل نوره مقدمات معلومة يخرج

ومنه القسم الذى هو عدد مجهول

ويضرب المضروب المضروب فيه عدد معلوم والمضروب فى الحاصل

يخرج منها المجهول بخصوصه وهو علم المفتوحات واما ان يلتفت

اليه وهو على قسمين احدها ان يفرض شيئا معينا معلوما ثم يعمل به

اعمالا مخصوصة يودي الى معلومية المجهول وهو علم الخطائين

والاربعة المتناسبة والثاني ان يفرض شيئا منها مناسبا للمقصود

كالشئ والمال ونحوهما ويعمل اعمالا مخصوصة ليؤدي الى معلومية المجهول

ايضا وهو الجبر والمقابلة ويحتمل ان يريد بالمجهولات العددية

المجهولات التي لها نسبة الى العدد اي العوارض المجهولة فان

القسمة العدد الذي هو خارج القسمة معلوم وانما المجهول وصف

كونه خارج القسمة وكونه حاصل الضرب وامثالها فان الاعداد كلها

معلومة وانما المجهول منها اوصافها ككون العدد خارج قسمة

او حاصل ضرب او كونه شيئا او مالا ونحو ذلك واحترز بالمعلومات

المخصوصة عما اذا استخرج المجهول العددي بغير علم الحساب

كما اذا استخرج عدد الدراهم المسروقة من قواعد علم الرمل وموضوعه

اي موضوع علم الحساب العدد لا مطلقا بل الحاصل في المادة لا

وما ينسب اليها كالمقادير فيما هذا العدد الحاصل في المجردات كالنفوس

والعقول لا يكون موضوعه كما قيل في بيان اقسام الحكمة النظرية فيجي

ومنهم اي من احل ان موضوعه العدد الحاصل في المادة لا مطلقا عد علم

الحساب من علم الرياضي وبيانه ان الحكمة علم باحوال اعيان الموجودات على ما هي

عليه في نفس الامر بحسب الطاقة البشرية ثم ان اعيان الموجودات الكلمات

بقدرتنا واختيارنا فهي الحكمة العملية وان لم يكن بقدرتها واختيارنا فهي

الحكمة النظرية وح ما كانت غير محتاجة الى الوجود الخارجي والعقلي الى

المادة فهو العلم الالهي وان احتاجت في الوجودين اليها فهو الطبيعي وان

كان احتياجها الى المادة في الوجود الخارجي فقط دون العقلي فهو الرياضي

وح نقول لو لم يكن المبحوث عنه في علم الحساب شيئا يحتاج في الوجود

الخارجي الى المادة لما عد من الرياضي لكنه من الرياضي فيكون موضوعه

الحاصل في المادة فلا يكون العدد الحاصل في المجردات من اقسامه وفيه اي

في كون موضوعه ذلك كلام قال في الحاشية ذكر الشيخ في الشفاء وحاصله

ان المحاسب يبحث عن العدد المفارق للمادة في الخارج ايضا لعروضه المجردات

كالعقول والنفوس وذات الواجب نعم ان قلنا الواحد عدد والحاصل

انه افتقار العدد في الخارج الى المادة ممنوع ثم انه اجاب بان موضوع الحساب

ليس العدد فقط بل من حيث حصوله في المادة والبحث عن العدد وليس

فيه بشمول المجردات لعدم تعلق الغرض به فهذا حاصل كلامه وهو كما ترى

قوله ان قلنا
قيد لذات
واجب تعالى

والكلام مجال واسع فتامل انتهى كلامه وفيه تضعيف من كلام الشيخ في الشفاء

ولعل وجهه ان المقيد بالحيثية المذكورة لا يكون موجودا في الخارج اذ

القيد داخل وليس بموجود فيه مع ان البحث في مطلق الحكمة عن اعيان الموجودات

كما عرفت ويمكن ان يكون وجهه ما مر ان العدد المقيد المذكور لا يمكن تعقله

مجردا عن المادة فكان تحققه مجردا عنها غير ممكن فيكون من الطبيعي لا الرياضي

والحق ان حمل كلام الشيخ على تخصيص العدد لا تقييده ممكن فيندفع

الاعتراض ويتم ما ذكره ويؤيده ان موضوع العلم ما يبحث فيه عن عوارضه الذاتية

ولا يبحث في علم الحساب عن عوارض العدد المطلق الشامل للمجردات لعدم تعلق

الغرض به كما ذكره وقريب منه ما ذكره بعض المحققين ان موضوع العدد

العلم ببعض عوارضه من حيث انه كيف يمكن التادي منه الى بعض عوارضه

المجهولية اما العدد المطلق فانما هو موضوع الحساب النظري المسمى بارثماطيقي

والعدد ما اختلف في تعريفه ويتفرع عليه القول بان الواحد

من العدد ام لا قيل والى صاحب التسمية لكمية منفصلة والكم المنفصل

هو الذي لا يمكن ان يفرض فيه شيء لا يكون جزء منه ويكون مشتركا

بعينه بين القسمين اي يكون متعلقا بطرف احد القسمين على انه نهاية

وهو بعينه يتعلق بطرف القسم على الآخر انه بدايته تطلق على الواحد

وما يألف منه توضيحه ان المراد بالكمية ماله نسبة الى الكم والظاهر ان نسبة

الواحد الى الكم نسبة الجزء الى الكل ونسبة ما عداه من الاعداد اليه نسبة

الجزئي الى الكلي ويمكن ان يريد بالكمية ما يقع في جواب كم لا المعنى المصطلح

وعلى هذا ايضا يدخل الواحد في التعريف لصدقه عليه وقيل في تعريفه انه

نصف مجموع حاشيتيه المتقابلتين فالمراد بهما ما يكون التفاوت بين احديهما

والعدد من جانب مساويا للتفاوت بين الاخرى والعدد من آخر بيانه

ان كل عدد فلا بد ان يتقدمه واحد العدد ويتأخر عنه اعداد والاعداد

فالاعداد المتقدمة والمتأخرة تسمى حواشيه كل حاشيتين يكون التفاوت بينهما

بين احديهما والعدد من احد الجانبين مساويا للتفاوت بين العدد والاخرى من الجانب

الاخر يسمى الحاشيتين المتقابلتين مثلا العشرة يتقدمه تسعة ويتأخر عنه احد

عشر والتفاوت بين احديهما وبين العشرة في احد الجانبين مساو للتفاوت بين الاخرى

والعشرة من الجانب الاخر وذلك واحد فالتسعة والاحد عشر حاشيتا العشرة

المتقابلتان وكذلك الثمانية والاثني عشر والسبعة والثلثة عشر الى غير ذلك وهذه

الخاصية ثابتة للعدد والبرهان عليها انا نفرض اه عددا واوب عددا آخر

لزم ان الواحد نصف مجموع حاشيته

زايداعليه

اخرجنا ب واج عددا ثانيا زائدا على اب بب ح المساوي له ب فنقول اذا

زدنا مثل اثنه الحاشية الاولى للاب على اج الحاشية الاخرى له حتى صار

ط فاذن اب الوسط نصف مجموع حاشيتيه اعني اط وذلك لان

مساوي له ه ب مه زب ط مساو لح ط ب ج اعني اه ه ب ايضا

مساو لبط فاب نصف اط وذلك ما اردناه واذا ثبت هذا فالواحد

لما لم يكن له حاشية متقدمة عليه اذ هو اول الاعداد لم يكن التعريف

المذكور شاملا له فيخرج عن الحد ويكون ما عداه من الاعداد داخلا وقد

يتكلف في التعريف لادراجه بشمول الحاشية الكسر في التعريف الصحيح

والكسر معا فيدخل الواحد اذ الحاشية المقدمة عليه النصف والمتاخر

عنه واحد ونصف وكما لو فرضت الحاشية المقدمة الثلث كانت

المتاخرة واحدا وثلثين او الربع فالمتاخر واحد وثلثة ارباع وفي

ذلك فان الحاشية الثانية ينقص عنه بمقدار زيادته القوقانية

عليه كما اشرنا اليه سابقا فيصير المجموع اثنين والواحد نصفهما والما يظهر من

الكلام السابق ما يدل على اختيار المص فيه صرح بقوله والحق انه اي الواحد

من العدد وان تالفت منه الاعداد هذا بحسب الظ والا فالتحقيق انه الاعداد

كان الجوهر الفرد عند مثبتيه وهم المتكلمون

وان تالفت الاجسام

قيصير

بعدد

كالجسم
لغير
لهم

متالفة من الواحدات العارضة للاحاد لا من الواحد المعروض وقد صرح ابو نصر

في صدد المقالة السابقة بان العدد هو الكثرة المتالفة من الواحدات وبان

ان الكم عرض يقبل القسمة لذاته وهذا القابل قد يكون منقسما بالفعل الى اشياء

متعددة فان قيل القابل هو الذي لا يكون منقسما بالفعل قلنا يعني هو القسمة

ثبوتها له بالامكان العام الذي لا ينافي الفعلية لا الامكان الاستعدادي الذي عند

الفعل واذا كان منقسما بالفعل كانت تلك الاشياء المنقسم اليها منقسمة بالفعل

او منتهية الى اشياء لا تنقسم بالفعل والا لكانت الاقسام الفعلية للاشياء

غير متناهية ثم ان هذه الاشياء التي لا تنقسم بالفعل اما ان تنقسم بالقوة او لا

فان انقسمت بالقوة والتقدير انها غير منقسمة بالفعل كان لها في انفسها جهة

الانقسام وعدمه فان اخذت من جهة انها غير منقسمة كانت واحدة من تلك

الحيثية اذ الواحد هو الذي لا ينقسم البتة من حيث انه واحد ولا شك ان تلك

الاشياء اذا اخذت من حيث انها غير منقسمة فلا تنقسم البتة وان اخذت من

جهة انها قابلة للانقسام فهي من تلك الجهة ليست بواحدة التي هي لها الاحاد

الغير الحقيقية وان لم ينقسم بالقوة ايضا فتلك الاشياء من تلك الحيثية احاد حقيقية

ثم نقول اما ان يكون لتلك الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام لكونها عقولا او نفوسا

عارض

منقسمة

احاد غير حقيقية

او نفوسا او نقاطا على ان يكون عدم الانقسام عارضا لها الا على معنى
ان المراد هذا المفهوم العدمي بل المراد مفهوم بسيط وجودي يلزمه
هذا العدمي لان البسايط في الاغلب ترسم بسلوب واضافات
عن حقيقته اذ الاشارة لا مفهوماتها متعسرة او متعذرة من جهة لا اجزاء لها
تعرف بها وانما يعرف باشياء خارجة عن حقيقتها فليسلم هذا
فان تحقيقه في غير هذا الفن واما ان لا يكون لتلك الاشياء مفهوم غير
عدم الانقسام بل يكون مفهوماتها عدم الانقسام العارض للعقول
او النفوس او غيرها ويسمى وحدة وهي العرض الذي لحق فردا من الافراد
العقول او غيرها من البسايط فصار ذلك الفرد بسببه واحدا او حقيقة
ذلك الفرد من حيث هي ليست بواحدة ولا كثيرة انما يصير واحدا بسبب
عروض تلك الصفة المستلزمة لعدم الانقسام لها فهذه هي الوحدة
الحقيقية وهي عرض موجود في موضوع نفس او عقل او نقطة مثلا و
لا يحمل على تلك الاشياء حمل المواطاة فلا يقال النفس وحدة والنقطة وحدة
بل اذا اردنا حملها عليها قلنا شيء له وحدة او واحد ثم حملناه على
النفس فيها وحدة فظهر بذلك معنى الوحدة والواحد الحقيقي واما

في الوجود اشياء بسيطة كنفوس مثلا يكون لكل نفس وحدة بها
صارت واحدة فيكون في الوجود وحدات حاصلة في موضوعات
هي احاد فهذا المجموع تلك الموضوعات وهو العدد ولا شك ان الوحدة
جزء لذلك المجموع وان ذلك المجموع كم لانه يقدر بالوحدة ويساوي
ويزيد وينقص عن كميات اخر لذاته وانه منفصل فان تلك الوحدات
كلها متباينة الوجود لا تتصل بالوحدات الاخر او كل وحدة يتعلق بشيء
آخر اصلا وليس فيها امكان الانقسام حتى يكون فصل مشترك
فثبت ان مجموع الحاصل من الوحدات كم منفصل وتحقق كيفية
تركب العدد من الوحدات لابن ما ذكر ثم يتفرع ان لا يكون العدد المحمول
النفوس مثلا عدد الانتقال العدد كم والكم عرض قسيم للجوهر فلا يكون
حاله على الجوهر بل هو العدد في هذا المقام بمعنى الصفة المشتقة
اي نفوس موصوفة بكونها معروضة العدد ومن هذا ظهر ان الواحد
ليس بجزء من العدد فان الواحد محمول على الجوهر بمعنى واحد
ونفس واحدة والمحمول بالمواطاة على الجوهر جوهر فلا يكون الواحد جزءا
للكم الذي هو عرض والا لكان الجوهر جزءا للعرض فان قيل الواحد

من تلك الوحدات العارضة عدد

لا يتصل متباينة

لكن

محمول

كما بقي على الجوهر وكذلك بق على العرض نحو نقطة واحدة وسواد فيكون

الواحد المحمول على العرض جزء للعدد فلا يكون محالا فلنا الواحد شيء

له وحدة سواء كان جوهرا او عرضا والشيء في الوحدة يكون معروض

الوحدة ومعروض الوحدة اذا اجتمع مع معروض اخر بوحدة اخرى يصير

المجموع معروض ولا يجوز ان يكون جزء المعروض جزء العرض وبقي

في المقام ابحاث ليس هذا محلها وهو اي العدد اما مطلق غير مضاف

الى جملة اكثر منه كالاثنين والثلث والاربعة وامثالها فصحيح

لانه قد اعتبر من حيث نفسه غير منقسم الى غيره او مضاف الى ما يفرض

واحدا وان كان كثيرا كالاثنين من الجملة المفروضة واحدا او كالثلثة

من العشرة المفروضة واحدا فان كل جماعة من الاعداد قد توجد من حيث

مجموعها متعرض لمعنى الوحدة فكسر وذلك الواحد المنسوب اليه العدد

بالاضافة مخرجه اي مخرج ذلك الكسر فان الثلثة من الجملة ثلثة اخماسها

والثلثة من العشرة ثلثة اعشارها وقس عليه غيره ومقتضى التقسيم ان

الكسر داخل في العدد وهو المشهور فيما بينهم والتعريف السابق للعدد

وهو ما تالف من الواحد صادق عليه اذ المراد بتالفه من الواحد حصوله

في تكرير الواحد او تجزيته او منهما فالحاصل بالتكرير هو الصحيح وفي
التجزية هو الكسر وبعض الرياضيين لم يعد الكسر في العدد ولهذا بوب
اقليدس للكسور في كتابه وكان لا تراها منه هذا والصحيح في الاصل
صفة مشبهة واما الكسر فهو في الاصل مصدر فيحتمل كونه هنا بمعنى
المفعول اي المكسور وبمعنى للفاعل اي المنكسر وربما يوجب التعبير عنه
بالمنكسر في بعض كتب الحساب والعدد الا التسعة كالنصف للاثنين والثلث
للثلاثة والربع للاربعة والخمس للخمسة والسدس للستة والسبع للسبعة
والثمن للثمانية والتسع للتسعة والعشر للعشرة او كان له جذر كالاربعة
فان جذرها اثنان اذ لو ضرب في نفسه حصل الاربعة فمنطق سمي ذلك العدد
بكسره او بجذره وهذا الاطلاق بالاشتراك اللفظي والا اي وان لم يكن
احد الكسور التسعة ولا كان له جذر فاصم وهو يطلق بالاشتراك
ايضا على هذين القسمين واصله الحجر الصلد الصمت سمي به العدد المذكور
تشبيها له بالحجر المذكور ومقتضى الكلام ان الاصم لا جذر له اصلا
وهو كذلك وربما قيل ان له جذرا ولا يمكننا العلم به وهو توهم ونشا هذا
من الجهل اذا انتهينا الى الموضوع اللائق به فالعدد المنطق ان سمي اجزاءه

المطلق انكان احد كسور التسعة

اجزائه العادلة وهي في الحقيقة الكسور التي اشتمل عليها ذلك العدد
ارقامه ان عدد بالقاهره
كالستة فانها يساوي مجموع اجزائها وهي النصف والثلث و السدس
اعني الثلث والاثنين والواحد فتام وسيجي البرهان على كيفية استخراجه
ان شاء الله تعالى او نقص العدد عنها اي عن الاجزاء بان زادت عليه كالاثني
عشر فان لها نصفا هو ستة وثلثا هو اربعة وربعا هو ثلثة وسدسا هو
اثنان ونصف سدس هو واحد والمجموع ستة عشر فزايد لو ازيد
اجزائها او زاد العدد على اجزاءه كالعشرة فان لها نصفا هو خمسة وخمسا
هو اثنان وعشرا هو واحد ومجموعها ثمانية فناقص يسمى ذلك لنقصان
اجزاءه عنه ومراتب العدد مع عدم نهايتها اصولها ثلث احاد وعشرات
ومات فالاول من واحد الى تسعة والثاني من عشرة الى تسعين والثالث
من مائة الى تسع مائة وهذه الاصول في المراتب وفروعها ما عداها
من الاعداد وما لا يتناهى يعني انه لا يقف الى مرتبة بحيث لا يمكن ان يزيد
العقل عليها مرتبة اخرى لا يعني ان المراتب غير متناهية بالفعل لاستحالة
ذلك في الخارج وينعطف الفروع التي لا يتناهى الى الاصول ببيان ان الرقم
الاول في المرتبة الاولى يدل على واحد والثاني على اثنين الى ان يبلغ الى التسعة
والرقم الاول في المرتبة الثانية يدل على العشرة وهكذا الى تسعين والرقم

ان صدق المعلوم

الاول في المرتبة الثانية يدل على المائة وهكذا الى تسعمائة فهذه الاصول

في المراتب الثلث التي بعد هذه المراتب وهي الرابعة والخامسة

والسادسة شبيه باحوال الثلثة الاول احوال كل مرتبة باحوال نظيرها

ففي المرتبة الرابعة يدل الرقم الاول على العشرة والثاني على العشرين الى

اخر الارقام والاعداد في المرتبة السادسة يدل الرقم على المائة الى اخر الارقام

والاعداد كما كانت في الثلث الاول التي هي الاصول لكن الفرق بينهما ان الواحد

في تلك المراتب يكون الفا والعشرة عشرة الاف والمائة مائة الف وكذلك

احوال الثلثة التي تجي بعدها وهي المرتبة السابعة واحد الى تسعة و

عشرة الى تسعين والتاسعة مائة الى تسعمائة لكن يكون الواحد الف الف

وهكذا احوال كل ثلثة تجي بعدها فيكون العدد الاول كل ثلثة واحدا لكن

من الالوف اما الالف واحدا او الفين او ثلثة الاف مضافة الى الف الف

الف وهكذا وعدد ثلث الالوف في كل مرتبة تجي بعدد الادوار السابقة

على تلك المرتبة والدور عبارة عن كل ثلث مبتدأة من اول المراتب مثلا

المرتبة الاولى والثانية والثالثة دور واحد ثم بعد ذلك كل ثلث مراتب

يكون دورا الى ما لا نهاية له ويكون العدد الاول المرتبة السابعة الف الف

لان السابق عليه بالاثنانية وقد وضع لها حكماء الهند الارقام التسعة

دوران والعدد الاول للمرتبة العاشرة الف الف الف لان المشهورة

على واحد الثاني على الفين الى آخره من الارقام والاعداد في المرتبة الخامسة يدل الرقم الاول

والثامنة من السبعة الاعداد مرتبة السابعة

الف الفا واحدا الى ... دور واحد ويكون العدد

المشهورة وهي هذه ٩٨٧٦٥٤٣٢١ الاول الذي هو في حساب الاعداد

الصحاح بغير الكسور فان حسابها يتوقف على حساب الصحاح

زيادة عدد على عدد آخر اي من الاعداد او اكثر منه جمع ومعناه الضم فان اقل

احد العددين قد ضم الى الآخر والمراد بالعدد الجنس الشامل للاثنين

فصاعدا أو نقصه اي نقص عدد منه اي عن آخر اكثر من الاول تفريق ويكون ...

وهو كالجمع في ان المراد به تضعيف لذلك العدد ما منه من النصف

وهو المثل يعني تضعيف العدد زيادة مثله عليه وتكراره مرارا ...

احاد آخر ضرب اذ الضرب تكرار المضروب بعدة احاد المضروب فيه

وتجزئته متساويين مرة واحدة تنصيف لذلك العدد ... من النصف

وهو احد المتساويين من العدد وتجزئته بمتساويات اي باعداد متساوية

بعدة احاد عدد آخر هو المقسوم عليه قسمة فهي عكس الضرب على ما سيجيء بيانه

ان شاء الله تعالى وتحصيل ما اي عدد تالف من تربيعه وهو ضربه في نفسه

تجذير وهذه الاعمال هي اصول الحساب بمعنى ان كل مسألة حسابية غيرها فانها

يفتقر الى واحد منها فلنورد هذه الاعمال في فصول ستة الفصل الاول في الجمع

ترسم العددين الذين تريد جمعهما متحاذيين اي تجعل مرتبة الاحاد من كل

منهما بازاء مرتبة الاحاد من الآخر وكذا مرتبة العشرات والمئات ولو قال ان يضع

كل منهما في مرتبة لكان احسن اذ قد يكون مرتبة احدهما اكثر من مرتبة الاخرى

وتبدأ في الجمع من اليمين التي هي مرتبة الاحاد من بزيادة عدد كل مرتبة

علي عدد مجاوريها وان حصلت هذه الزيادة اولى العشرة توسم تحتها اي
تحت تلك المرتبة التي وقع الجمع فيها لانها مرتبة الاحاد بالنسبة الى
ما بعدها من المراتب في ان زاد الحاصل علي العشرة فالفضل الزايد علي العشرة
من الاحاد توسم في تلك المرتبة او كان الحاصل عشرة فقط فصفرا توسم
في تلك المرتبة او كان الحاصل عشرة فقط ليعلم انها خالية من الاحاد
اذ الصفر في اللغة الخالي يق بيت صفر من المتاع اي خال حافظا
في هذين لكل الذهن القسمين الاخيرين للعشرة واحدا للزيادة اي الواحد المحفوظ
علينا اي العدد الواقع في المرتبة التالية لتلك المرتبة من الاعداد
فانها مرتبة العشرات بالنسبة الى ما قبلها ان كان فيها عددا وتوسمه
اي الواحد المحفوظ تحت سابقتها اي بعد العدد السابق عليه ان خلت
المرتبة التالية عن العدد فلا مرتبة لاحاد بما عداها اي لم يكن نظيرها
في المرتبة فانقلها بعينها الى سطر الجمع الذي تحت العدد وهذه صورته

٢٧٦٥٦
٣٧٢
٢٨٠٢٨

اي صورة الجمع زدنا الاثنين على الستة حصل ثمانية
رسمناها في اول مراتب سطر الجمع لكونه مرتبة الاحاد ثم زدنا السبعة على
الخمسة حصل اثني عشر رسمنا الاثنين في تلك المرتبة لكونها احاد المرتبة
التالية وحفظنا للعشرة واحدا زدناه على الثلثة والستة حصل عشرة حفظنا
له واحدا ورسمنا في المرتبة المحاذية لها من سطر الحاصل صفرا وحفظ المرتبة
وزدنا الواحد على السبعة حصل ثمانية رسمناها في سطر الجمع بعد الصفر

الصفر لما يكن في محاذاة الاثنين عدد نقلناها بعينها الى سطر

الجمع العمل فان تكثرت سطور الاعداد واردت على اثنين

فارسمها متحاذية الاعداد لمراتب بحيث يكون مرتبة الاحاد بازاء

مرتبة الاحاد في جميع السطور والعشرات بازاء العشرات من جميع

السطور وقس عليه حال مرتبة المئات بالنسبة الى ما يحاذيها

منها وكذا الالوف فما فوقها وابدأ العمل من اليمين حافظا لكل

عشرة واحدا ولكل ثلثين ثلثة وهكذا كما عرفت في عمل تحاذي جمع

العددين من غير تفاوت وهذه صورته

٢	٣	٢	٣	٢
	٨	٢	٣	٣
٤	٥		٥	٠
٧	٩	٢	٥	٥

اي صح جمع الاعداد مع رسم الاحاد بازاء

الاحاد والعشرات بازاء العشرات

والمئات كذلك زدت الثلثة على الثمانية والاربعة حصل

خمسة عشر رسمت الخمسة في سطر الجمع تحت الفصل وحفظت للعشرة

واحدا زدته على السبعة حصل ثمانية زدتها على الاثنين الى ...

لها حصل عشرة حفظت لها واحدا واثبت في محاذيها صفرا حفظا

لمرتبتها وزدت الواحد المحفوظ على الثلثة الواقعة في المرتبة الثالثة

حصل اربعة زدتها على الثلثة والخمسة حصل اثنى عشر وكتبت
الاثنين فى سطر الجمع ولما لم يكن بحذاء السبعة عدد نقلتها بعينها
الى سطر الجمع والبرهان على هذا العمل معلوم من كيفية رسم الموازين
فان اعداد كل مرتبة ما لم يصل الى العشرة فهى من تلك المرتبة لما عرفت
ان عقود كل مرتبة تسعة فاذا وصلت الى العشرة كانت عقدا واحدا من
المرتبة التى بعدها فالعشرة الواقعة فى مرتبة الاحاد بمنزلة الواحد الواقع فى مرتبة
العشرات وكذا العشرون والثلثون فيها بمنزلة الاثنين والثلثة فى
مرتبة العشرات وهكذا نقول المائة الواقعة فى مرتبة العشرات فانها
بمنزلة الواحد من مرتبتها وكذا المائتان فصاعدا فلهذا يوضع للعقد الاول
من المرتبة الثالثة واحد ويوضع على الاعداد التى تقع فى تلك المرتبة
ان كانت هناك عدد والا فيوضع صورة الواحد فى تلك المرتبة واعلم
ان التضعيف اى تضعيف الاعداد فى الحقيقة جمع المثلين
ويرجع الى عمل الجمع السابق الا انك لا يحتاج فى التضعيف الى رسم
المثلين اللذين اردت جمعهما بل تجمع كل مرتبة مضافة الى مثلها
اى الى مثل عدد كانه اى ذلك المثل مرسوم بحذائها اى بازاء تلك

وحط للعشر واحدا ... الا شىء
والثلثة محاذيه حصل ستة ورسمها فى سطر الجمع

١٠٩

تلك المرتبة ويعمل في الجمع الذي نصف وهذه صورته

عدد ٢٥٢٠٧٣
٥٠٤١٤٦

ضعفت الثلثة صارت ستة رسمتها في سطر الحاصل ثم ضعف
السبعة حصل اربعة عشر رسمت الاربعة في سطر الحاصل
وحفظت للعشرة واحدا ثم تيقنا على المرتبة التي بعدها ولما لم يكن
فيها رسمت الواحد المحفوظ بازاء تلك المرتبة ثم ضعفت الاثنين
حصل اربعة رسمتها في سطر الحاصل بعينها ثم ضعفت الخمسة حصل
عشرة حفظت لها واحدا ورسمت بازاء مرتبتها صفرا حفظا لمرتبتها
ثم ضعفت الاثنين حصل اربعة زدت الواحد المحفوظ عليها
صارت خمسة اثبتها في سطر الحاصل وكان ما حصل في سطر الحاصل
هو تضعيف العدد والبرهان ما تقدم وذلك الابتداء في هذه
الاعمال المذكورة من الايسار الا انك تحتاج فيها الى المحو والاثبات
ورسم الجداول وهي ما بين الخطوط الطولية والعرضية والجدول
في اللغة النهر الصغير اطلق على ذلك لمشابهتها به وهو اي العمل
المذكور وطريق تعرفها بالحصول المطلوب به وهذه صورتها
اي صورة الاعمال الثلثة اما جمع العددين فهذه صورته

٥	٧	٥	٤	٨
٣	٤	٩	٣	٢
٤	١	٧	٨	[illegible]
٨	٣		٩	

٢٦

جمع العددين من اليسار جمعت الخمسة مع الاثنين صارت سبعة
تحتهما تحت الخط العرضي ثم زدت الاربعة على السبعة حصل احد
ورسمت الواحد تحتهما وحفظت للعشرة واحد زدته على السبعة التي
على يسارها صارت ثمانية اثبتها تحت الخط بعد محو السبعة ثم زدت
الخمسة على السبعة صارت اربعة عشر اثبت الاربعة تحتها تحت الخط
العرضي واخذت للعشرة واحد زدته على الواحد في المرتبة التي بعدها صار اثنين
محوت الواحد واثبت الاثنين تحته ثم زدت الاربعة على الاربعة صارت ثمانية
اثبتها تحت الخط العرضي ثم زدت الثمانية على الاثنين حصل عشرة
ورسمت صفرا تحتها ونقلت للعشرة واحد زدته على الثمانية في المرتبة التالية
لها صارت تسعة اثبتها تحت الخط العرضي بعد محو الثمانية وكان ما حصل
تحت الخط في العرضية هو حاصل جمع العددين والاحمر الاعداد فهذه صورتها
نقلت الخمسة بعينها الى سطر الحاصل تحت الخط العرضي لعدم عدد يجمعها
تحت الخط العرضي ثم زدت الثلثة على الاربعة تحصل سبعة رسمتها تحتها
ثم زدت السبعة على الاثنين حصل تسعة رسمها تحت الاعداد تحت
الخط العرضي ثم زدت الثلثة على السبعة حصل عشرة اثبت صفرا تحت السبعة بعد محوها

٥	٣	٧	٣	٢
	٤	١	٧	٩
		١		٥
٥	٧	٩	٥	٦
	٨	٥	١	

صورة الجمع

للعشرة واحدا زدته على السبعة الرابعة حصل عشرة اثبت صفرا تحت التسعة
بعد محوها وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة التي بعدها حصل ثمانية
اثبتها تحت السبعة بعد محوها ثم جمعت الاثنين والتسعة والخمسة
حصل ستة عشر ورسمت الستة تحت الخط العرضي وحفظت للعشرة
واحدا زدته على ما بعده من المراتب ولما كانت خالية من العدد اثبته فيها تحت الصفر
بعد محوه تم العمل واما التضعيف فهذه صورته ضعف الاثنين حصل
اربعة اثبتناها تحتها تحت العرضي ثم ضعفنا الخمسة حصل عشرة
رسمنا تحت الخمسة وحفظنا للعشرة واحدا زدناه على الاربعة
الواقعة في المرتبة التالية حصل خمسة اثبتناها تحت الاربعة بعد
محوها وعادرنا عن الصفر ثم ضعفنا الستة حصل اثني عشر رسمنا
الاثنين تحتها تحت الخط العرضي وحفظنا للعشرة واحدا ونقلناه الى
المرتبة التالية فاذ هي خالية من العدد اثبتنا الواحد فيها تحت الصفر
ثم ضعفنا الثمانية بستة عشر ورسمنا الستة تحتها وحفظنا للعشرة
واحدا زدناه على الاثنين حصل ثلثة اثبتناها تحت الاثنين بعد محوها
تم العمل والبرهان ما تقدم هنا ولما كانت قوانين علم الحساب متعلقة

بالاعمال اراد اهل الفن ان يضعوا قانونا يعرف به صحة العمل وخطاءه ثم

يتيسر لهم قانون يعرف به صحة العمل جزما فوضعوا قانونا يعرف به عدم الصحة

اذا عرفوا ذلك تركوا ما حصل لهم من تلك العمل وعملوا مرة اخرى فاحتالوا

لذلك واستخرجوا من الاعداد المعلومة لازما من لوازم المجهول المطلوب ثم اخرجوا

من تلك المعلومات وحفظوا وعلى العمل المعلوم الى ان يخرج لهم منه شيء فان لم يكن

ذلك الشيء متصفا بذلك اللازم عرفوا يقينا انه ليس مطلوبهم لان

انتفاء اللازم يوجب انتفاء الملزوم وان كان ذلك الشيء الخارج من العمل

متصفا بذلك اللازم غلب على ظنهم صحة العمل ولم يعرفوا الصحة يقينا

اذ وجود اللازم لا يوجب وجود الملزوم لجواز كونه اعم ولما حاولوا كون

من الاعداد المعلومة افتقروا الى شيء يكون مشتركا بين المعلومات والمجهولات

حتى يصير وسيلة الى مطلوبهم فعلوه عددا وعينوا له التسعة

والاحد عشر وان كان الوزن بجميع الاعداد ممكنا ولم يتعرض المصنف للثاني

بل اكتفى بالتسعة تبيين تكلم ان شاء الله تعالى فقال واعلم ان ميزان

العدد ما يبقى منه اى من العدد وذى الميزان بعد اسقاطه تسعة تسعة

تبيين ان الميزان هو الباقي من العدد وذي الميزان اذا القي منه الموزون

به مرة تعداخرى ما امكن والوزن هو القاء والموزون العدد الملقى منه

الموزون به العدد الملقى وهو التسعة ولا يذهب عليك ان فى

تعريف الميزان مطرادبخرج منه ما اذا لم يبق شئ من العدد والموزون

وهو كثير جدا وتفصيل المقام انه ان كان الموزون به مساويا للعدد

الموزون اخذ ذلك العدد بعينه وكان ميزان نفسه مثلا لو اردنا

معرفه ميزان التسعة او الثمانية فميزان نفسهما وان كان الموزون به

اقل من العدد الموزون فاما ان يفنيه او يبقى منه بقيه اقل من

الموزون به فان افناه فالموزون به هو الميزان بعينه وان لم يفنه

فالبقية هى ميزان العدد مثلا لو اردنا معرفه ميزان ستة

وثلثين فالتسعه بعينها ميزان ولو اردنا ميزان عشرين نفنيها

التسعة منها مرتين يبقي اثنان فهما ميزان العشرين واختيار

الموزون بالتسعه على غيرها فلخصوصة فيها لم توجد فى غيرها

من الاعداد وهى الميزان بالتسعة بجميع الاعداد المفردة عدد

عقودها وعدد عقودها ميزان عقودها اما الثانية فظاهر

فان عدد المفرد اما اقل من التسعة او مساو لها فيكون نفس

الميزان

فالميزان

تلك الاعداد مبزانها واما الاولى فلان المرتبات اعداد اوائل المراتب
او اعداد عن اوائلها فالاعداد الاول لكل واحد منها اما للمرتبة
الاولى فانه يحصل من ضرب العشرة فى العدد الاول الاربعة
متقدمة عليه لان نسبة المراتب بالعرض على ما بين يعني ان العدد الاول
للمرتبة عن العدد الاول للمرتبة بعدها من جانب الكثرة وعن امثال
العدد الاول للمرتبة التى قبلها من جانب القلة فيكون كل منها
حاصلا من ضرب حرفى العشرة وهما تسعة واحد فى العدد الاول
للمرتبة المتقدمة عليه مثلا العدد الاول للمرتبة الثانية عشرة واجزائها
تسعة وواحد هو مضروب جزئها فى العقد الاول للمرتبة المتقدمة عليه
اعنى الواحد عشرة ثم نقول جزء العشرة اذا ضرب فى جزئى العدد الاول للمرتبة
المتقدمة عليه المائة على العشرة حصل العدد الاول لمرتبة المائة
فيكون عقد المرتبة الثالثة مضروب اجزاء العشرة فى اجزاء العشرة اعنى
تسعة فى تسعة واحد وواحد فى تسعة وواحد فى واحد لكن المضروبات
الثلثة تضاعف التسعة والمضروب الرابع واحد فيكون
عقد المرتبة الثالثة منقسما بتضاعف التسعة وواحد ثم

التسعة ٣

لم العدد الاول للمرتبة الرابعة انه منقسم بتضاعف التسعة و واحد
و كذلك نقول في جميع الاعداد الاول لجميع المراتب فانها ينقسم بتضاعف
التسعة و واحد واما اعداد الاخر فانها يحصل من ضرب عدد عقودها
في اول من مرتبتها اعني في تضاعف التسعة و واحد فيكون كل واحد
مساويا بالمضروب عدد عقوده في التسعة و واحد لكن مضروب عدد
عقوده في التسعة هي تضاعيف التسعة ايضا ومضروب عدد عقوده
في الواحد نفس تلك العقود فيكون جميع تلك الاعداد منقسما بقسمين
احدهما تضاعف التسعة والثاني نفس عدد عقودها فان
القيت التسعة منها بقي عدد عقودها فثبت منه ميزان جميع
الاعداد المفردة سواء كانت اعداد اولا او غيرها فان ميزانها نفس
عدد عقودها و منه يلزم ان ميزان كل عدد بالتسعة يساوي
ميزان عدد عقوده اما المفردة فلما عرفت واما المركبة فلانها جمع
الى المفردة اذ ميزانها تساوي جميع موازين مفرداتها وميزان
جميع موازين مفرداتها يساوي جميع موازين عقود مفرداتها
اذ لا فرق بين ميزان المفردات وبين ميزان عقودها لما عرفت وهذه
الخصوصية التي في التسعة غيرتها اولى بكونها ميزانا

سابو الاعداد لسهوله احد الميزان بها وامتحان صحة الجمع والتضعيف
الذين من طريق عملهما يكون بجمع ميزاني العددين المجموعين في هذا
او تضعيف ميزان العدد المضعف واحد ميزان المجتمع في
الصورتين فان خالف هذا الميزان ميزان الحاصل من الجمع والتضعيف
فالعمل خطاء كما مرت ولا يخفى عليك هذا الامتحان
في التنصيف اي تنصيف الاعداد تبدا من اليسار وتضع نصف
كل عدد منه تحته ان كان العدد المنصف زوجا اي يكون صورة
رقم الزوج والا فالفرد زوج ولا نرقم تضعه تحته لكون صورة
رقمه صورة الواحد وتضع الصحيح من تصنيفه اي نصف العدد
المنصف ان كان ذلك العدد فردا وحاصله انك من ذلك
العدد الفرد والمنصف واحد وتضع نصف الباقي تحته
ولاشك ان هذا الواحد يكون عشرة بالنسبة الى المرتبة السابقة
ونصفها خمسة فتحفظ الخمسة وتزيدها على نصف الفرد الواقع
في المرتبة السابقة كما اشار اليه بقوله حافظا للكسر الباقي حال
التنصيف خمسة لتزيدها على نصف ما في المرتبة السابقة
لكونها مرتبة الاحاد بالنسبة الى هذه المرتبة هذا ان كان فيها اي

الحاصل من الجمع والتضعيف في صورة التجاوز
ميزان المجموع ميزان ... ميزان
...

9222
522
11244

تنقص

التنصيف

فى المرتبة السابقة عدد غير الواحد ليضمه اليه وان كان الخاصل فيهما واحدا او اكثر نا صفرا وضعت الكسر تحته اى تحت الواحد والصفر فاذا نصفت الواحد حفظت لنصفه الكسر لتزيدها على ما قبلها على الوجه المذكور وهكذا نعمل الى الاخر فان انتهت المراتب كلها وبقيت كسر نصف وذلك بان يكون المفرد الفرد النصف واقعا فى اول المراتب فان تمل على الكسر فضع له صورة النصف ليدل على صورته هكذا

٣١٣٥٣٢٧ فصورة الرقم الواحد هو الكسر وصورة الرقم الاثنين
٦٥١٥٦٣٢

مخرجه وحاصله واحد من اثنين ولا مدخل للصفر الموضوع فوقه فى صورة رقم الكسر لكنه يوضع ليعلم انه ليس مع الكسر عدد صحيح ومن ثم لو كان معه عدد لم يوضع وشرح العمل انا نصفنا الثمانية الواقعة على يسار الاعداد بار بعة اثبتناها تحتها ثم نصفنا التسعة ثلثة ونصف واثبتناها الثلثة تحتها وحفظنا للكسر خمسة ثم نصفنا الثلثة بواحد ونصف وزدنا الخمسة على الواحد حصل ستة اثبتنا تحت الثلثة وحفظنا للكسر خمسة الى نقلنا الى ما قبلها وجدنا اثبتنا الخمسة فيها ثم نصفنا الثلثة بواحد ونصف واثبتنا

الواحد تحتها وخططنا للكسر خطة ونقلناها الى ما قبلها فادا هي
اثبتنا الخمسة تحته ثم نصفنا الواحد ونقلنا النصف خمسة الى ما قبلها
وزدناها على الواحد والنصف الذي هو نصف الثلثة حصل ستة
ونصف اثبتنا الستة تحت الثلثة وضعنا الكسر الباقي صورة
النصف وتم العمل وبرهانه يعلم مما مر ان الواحد الرابع في مرتبة
العشرات عشرة لها العشرة في مرتبة الاحاد فاذا نصفنا كان نصفها خمسة
في تلك المرتبة اذا عرفت هذا فالعدد في تلك المرتبة اذا كان احاد ونصفناها
فان كانت زوجا اخذنا له نصفها وان كانت فردا كان كسرها النصف فيا
له خمسة على الوحدة المذكورة وان لم يكن قبله عدد وضعنا له صورة النصف
وذلك الابتدا في التنصيف من اليمين ولا يحتاج الى المحو والاثبات

٤	٥	٦	٣	١
٢	٢	٣		
٧		٨	٦	

كما رسمنا الجدول على هذه الصورة نبتدئ بالاربعة
الواقعة على اليمين ونأخذ نصفها وهو اثنان ونثبتها تحتها تحت
الخط العرضي ثم ننصف الخمسة باثنين ونصف ونضع الاثنين
فيها تحت الخط ونخط للكسر خطة ونزيدها على الاثنين الواقعة
قبلها يحصل سبعة نثبتها تحتها بعد المحو ثم ننصف الستة الثلثة ونثبت

الثلثة تحتهما بنصف الثلثة وترسم الواحد تحتها ونحفظ للكرخية
ونزيدها على الثلثة يحصل ثمانية رسمتها تحتها بعد المحو بنصف
الواحد وننقل خمسه لنصفه الى المرتبة التي قبله ونزيدها على الواحد
الواقع في تلك المرتبة يصير ستة نثبتها تحته بعد المحو فيصير الحاصل
تحت الخطوط العرضية هكذا ٦٨٢ والامتحان في الوزن يكون بتضعيف
ميزان النصف واخذ ميزان المجتمع من التضعيف فان خالف ميزان
المجتمع من التضعيف ميزان العدد المنصف فالعمل خطاء ففي الصورة
الاولى من التنصيف كان ميزان النصف ثلثة ونصفا وبعد التضعيف
صار سبعة وهو موافق لميزان العدد الذي اريد تنصيفه وفي الصورة
الثالثة ميزان النصف بعد التضعيف واحد وهو موافق لميزان العدد
المنصف اذ هو واحد ايضا والوجه في هذا ظاهر كما مر في الجمع اذ مع نصف
ميزان المنصف المفروض له ضعفه ومع المخالف يعلم الخطاء
في التفريق وهو نقصان عدد مفروض من عدد آخر بشرط ان
يكون ابدا عليه تضعهما اى المنقوص والمنقوص منه كما مر في صورة
الجمع اي متحاذيين الاحاد متحاذية للاحاد والعشرات للعشرات في المراتب

بدل التضعيف

التفريق

المسات وان لم يكن لاحد من صفوفات احدها محاد منزوات اخر فضع كلا
مرتبة من غير عاد كالواردات ان ينقص بماتين وعشرين من اثني عشر الفا
وتبدأ في العمل من اليمين وينقص كل صورة من الاعداد الواقعة في مرتبة
من محاذيتها اي من صورة الاعداد الواقعة بحذائها وتضع الباقي من العدد
بعد المنقصان تحت الخط العرضي الواقع فاصلة بينه وبين المنقوص منه
فان لم يبق شيء فصفرا تضعه على الخط العرضي الواقع فاصلة بين الباقي
من المنقوص والمنقوص منه فان تعذر النقصان منه اى من العدد المحاذي
اما لكونه الواقع في تلك المرتبة صفرا او لكونه اقل من المنقوص اخذت اليه
واحدا من الاعداد الواقعة في المرتبة التي بعدها اي عن يساره ونقصت منه
اى من الواحد الذى هو من العشرات اما وحده او بانضمامه الى العدد
المحاذي تعذر النقصان منه العدد المنقوص ورسمت الباقي من العدد
المنقوص منه في تلك المرتبة فان خلت عن اليه اخذت مرتبة اي
واحدا من المرتبة الثالثة بالنسبة اليه فانها مائة وهي الماثل عشرة
بالنسبة الى جزائه لما عرفت ان اعداد كل مرتبة ما لم يصل الى العشرة كانت
هي احاد تلك المرتبة واخذ من اعداد المرتبة التي بعدها فضع فيها اى في تلك المرتبة منه اي
واذا وصلت الى العشرة

من العدد المنقوص منه

أي من ذلك الواحد الذي هو عشرة في تلك المرتبة تسعة واعمل

المنقول

بالواحد المنقوص الى ما قبلها ما عرفت من نقص الصورة من الصور

وترسم الباقي تحت الخط العرضي والمراد من وضع التسعة في المرتبة

حفظها بالخيال من غير اثبات بخلاف الصورة الثانية وتم العمل هكذا

نقصت الاثنين من الثلثة بقي واحد رسمته تحت الخط

العرضي ولما لم يمكن نقصان السبعة من الخمسة اخذت لها واحدا من عشرة

المرتبة الواقعة بعدها وهي السبعة وذلك عشرة واضفتها الى الخمسة

ونقصت السبعة منها بقي ثمانية رسمتها تحت الخط العرضي ثم

لما لم يمكن نقصان الثمانية من الستة الباقية الواقعة بحذائها

ولم يمكن في المرتبة التي بعدها اخذت واحدا من المرتبة التالية وذلك

عشرة في المرتبة الثالثة ووضعت فيها تسعة واخذت واحدا هو عشرة

ايضا في المرتبة اريد النقص من عددها ونقصت الثمانية من الستة عشر

بقي ثمانية ترسمها تحت الخط العرضي ثم نقصت التسعة من

المحفوظ بحذائها فلم يبق شيء ووضعت تحت الخط العرضي صفرا

حفظا للمرتبة ثم نقصت الاثنين من الخمسة الباقية بقيت ثلثة

رسمتها وما لم يكن في المنقوص عدد بحذاء الاثنين المنقوص منه
نقلت الاثنين بصورتها الى سطر الحاصل وكان ما وقع منه بعد الخط
العرضي هو الحاصل بعد التفريق ويكون ذلك في التفريق الابتداء
في الغبار فيحتاج الى المحو والاثبات كما تقدم هكذا نقصت الستة
من التسعة بقي ثلثة رسمتها عنها بعد الخط العرضي ثم نقصت
الاثنين من الاثنين فلم يبق شيء وضعت صفرا تحتها حفظا للمرتبة
ثم لما لم يكن نقصان السبعة من الستة وكان مرتبة عشراتها
خالية عن العدد اخذت واحدا من الثلثة اعني مائة ووضعت منها
تسعة تحت الصفر بعد محو الصفر واخذت واحدا لعشرة زدتها
على الستة ونقصت السبعة من ستة عشر بقي تسعة رسمتها
تحتها عند الخط العرضي ثم لما لم يكن نقصان الاربعة من الثلثة اخذت
من التسعة واحدا بقي ثمانية اثبتها بعد محوها واخذت الواحد
عشرة وزدتها على الثلثة حصل ثلثة عشر نقصت منها الاربعة
بقيت تسعة اثبتها تحت الخط العرضي فحصل في سطر الحاصل الفان
وتسعمائة وتسعة وثمانون وبرهان هذا العمل ايضا يعلم مما سبق

٩	٣	٦	٣
٩	٢	ـ	٨
٥	٥	٩	٩
٣	٩	٨	

سمى والامتحان في صحة العمل وبطلانه يكون بنقصان ميزان العدد المنقوص من ميزان العدد المنقوص منه حتى ان امكن نقصانه منه والا اى وان لم يمكن نقصانه منه زيد عليه اى على المنقوص منه تسعة ونقص منه ميزان المنقوص فالباقي بعد نقصان ميزان العدد المنقوص من ميزان المنقوص منه ان خالف ميزان الباقي بعد النقصان والمراد العدد الذى حصل من التفريق وهو المثبت تحت الخط العرضي فالعمل خطاء ففي الصورة الاولى كان ميزان العدد المنقوص واحد وميزان عدد المنقوص منه خمسة نقصنا الواحد منها بقي اربعة ولاحظنا العدد الباقي بعد النقص واذا كان ميزانه ايضا اربعة وفي الصورة ميزان العدد المنقوص واحد ايضا وميزان المنقوص منه اثنان فاذا نقصنا الواحد من ميزان العدد المنقوص منه بقي واحد وهو بعينه ميزان العدد الباقي بعد النقص في الضرب وهو اى الضرب تحصيل عدد هو يق هذا ليس تعريفا للضرب بل تعريف بعمل الضرب والاولى ان يق انه العلم بكيفية عمل يؤدي الى تحصيل عدد نسبة احد المضروبين اليه كنسبة الواحد

الى المضروب الآخر وهذا حكم لازم للضرب لانه في الحقيقة تكرار المضروب فيه

بعدد احاد المضروب فيه مثلا ضرب الثلثة في الاربعة معناه تكرار الثلثة

بعدد احاد الاربعة فيكون نسبة المضروب الى الحاصل بالربع كما هو الواضح

والظاهر ان نسبة الواحد الى المضروب فيه اعني الاربعة بالربع ايضا فيشكل

ايضا من الخمسة نسبة المضروب الى الحاصل كنسبة الواحد

الى المضروب فيه وهو المض وهذا التعريف شامل لضرب

الكسور ايضا فانك اذا ضربت النصف في الثلث كان الحاصل سدسا

اذ نسبة النصف الى السدس كنسبة الواحد الى الثلث و

ايض نسبة الثلث الى السدس كنسبة الواحد الى النصف ويصح

في التعريف انه لافرق بين ضرب عدد في اخر وبين ضرب الاخر

فيه اذ الحاصل في الصورتين واحد كما قضيناه بشكل يوس من

السابعة لان التعريف مشتمل على الدور فانه احد المضروب

في تعريفه لانا نقول المراد الذات لا من حيث الوصف يعني

ان المعتبر ذات المضروب مع قطع النظر عن عروض المضروبية

له فكانه قال ضرب عدد في عدد هو تحصيل عدد ثالث يكون

نسبة

نسبة احد العددين اليه كنسبة الواحد الى الآخر ومن هذا الذي مر ذكرنا
في تعريف الضرب يعلم ان الواحد لا تاثير له في الضرب يعني ان الواحد
اذا ضرب في عدد فحاصل بعينه هو المضروب فيه ان كان واحدا فواحد
وان كان اثنين فاثنين وان كان كثيرا فذلك الكثير بعينه وكل عدد
يضرب في الواحد فان حاصل الضرب بعينه هو المضروب فيه وبرهانه
انا قد بينا ان نسبة احد المضروبين الى الحاصل كنسبة الواحد الى
المضروب الآخر ففي صورة ضرب الثلثة في الواحد يكون نسبة الثلثة
الى الحاصل كنسبة الواحد الى الواحد وهي بالمثل فحاصل الضرب مثل
الثلثة وبوجه آخر اذا كان نسبة احد المضروبين الى الحاصل كنسبة
الواحد الى الآخر كان بعكس النسبة نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين
كنسبة المضروب الآخر الى الواحد ففي هذه الصورة يكون نسبة حاصل
الضرب الى الواحد اعني المضروب فيه كنسبة المضروب الى الواحد
فيكون نسبتهما الى الواحد نسبة واحدة فيتساويان ومن خاصية يكون
حاصل الضرب والمضروب فيه متساويين والمسئلة تبين لو كان
العدد مضروبا فيه وهو اي الضرب ثلثة اقسام لانه اما ان يكون

ضرب مفرد في مفرد كالثلثة في الاربعة او الاربعين والعشرة في المائة
والمائتين ومن المائة الالف والالفين وهكذا فالمراد بالمفرد ما كان
من مرتبة واحدة او في مركب اي ضرب مفرد في مركب وهو ما كان
من مرتبتين فصاعدا كخمسة في ستة عشر او في مائة وثلثة وعشرين
او في الف وخمسمائة وثلثة وستين الاول من مرتبتين والثاني
من ثلث مراتب والثالث من اربع مراتب او ضرب عدد مركب في
مركب مثله كالضرب خمسة عشر في ستة عشر او خمسمائة وخمسة وستين
في ثلثة الاف وثمان مائة واربعة وثلثين وهكذا والقسم الاول
وهو ضرب المفرد في المفرد واما ضرب احاد في احاد او ضرب احاد
في غيرها من العشرات او المئات او الالوف او غيرها في غيرها
او غير الاحاد واما الاول فهذا الشكل يتكلف به فالواحد لا تاثير
له في الضرب كما عرفت والاثنان في الاثنين اربعة وفي ثلثة
ستة وفي اربعة ثمانية وفي خمسة عشرة وفي ستة اثنا عشر
وفي سبعة اربعة عشر وفي ثمانية ستة عشر والى تسعة
ثمانية عشر والثلثة في الثلثة تسعة وهكذا الى تسعة

من الخامسة حصل الضرب مساويا للثلثين وهو المط وقس على هذا سائر الاعداد من مواصل الضرب

في تسعة واحد وثمانون هذا حاصل ضرب الاحاد في الاحاد وفي هذا الشكل

يكون احد المضروبين في احد والآخر في الآخر ويكون الحاصل في ملتقى

المضروبين والبرهان على ان حاصل ضرب الاحاد في الاحاد ما قلناه ان

حاصل الضرب في مادة ليقاس غيرها عليها فنقول الثلثون هي حاصل

ضرب خمسة في ستة لان نسبة الثلثين الى الخمسة كنسبة الستة الى الواحد

او في الثلثين من امثال الخمسة ستة كما ان في الستة من امثال الواحد ستة ايضا

بالضرورة وايضا نسبة حاصل الضرب الى الخمسة كنسبة مقتضى الضرب فيكون

تساوي الاقدار المتساوية النسبة الى مقدار واحد متساوية الضرب

واما الاخيران وهما ضرب الاحاد في غيرها كضرب الاثنين في العشرة او العشرين

او الثلثين وهكذا ما بلغ من عقود المئات والالوف فزد فيها اي في

الاخيرين غير الاحاد من العشرات والمئات التي سميتها منها اي الاحاد والمراد

به ردها الى عدد عقودها كان ترد العشرين الى اثنين والثلثين الى ثلثة

والتسعين الى الاربعة التسعين وكذا في المائتين وثلثمائة الى تسعمائة

وفي الالفين وثلثة الالاف المعينين واحفظ الحاصل من الضرب ثم اجمع

مراتب المضروبين المضروب والمضروب فيه فلو كان كل واحد منهما كانت

ما ضرب الاحاد ... وهكذا ما بلغ من عقود ... او الالف او الثلثين او الاربعين ...
الى تسعة الاف ... وحتى على ذلك ...

منها عشرات كان المراتب اربعا ولو كانت احديها عشرات والاخر احاد

كانت ثلثا ولو كان كل واحد منهما مئات كانت ستا ولو كان احدهما مئات

والاخر عشرات كان خمسا وكانت كلا منها الوفا كان ثمان ولو كان احدهما الوفا

والاخر مئات كانت سبعا وهكذا وابسط المجتمع هو الحاصل من الضرب

من جنس المتلو المرتبة الاخيرة اي من جنس المرتبة التي يتلو المرتبة الاخيرة

من المراتب المجتمعة من مراتب المضروبين وبوجه آخر يسقط من عدد

مجموع المراتب واحدا ويجعل الحاصل من جنس آخر المراتب الباقية في ضرب

الثلثين في الاربعين تضرب الثلثة عدد عقد الثلثين في الاربعة عدد

عقد الاربعين يحصل اثنا عشر وتبسط الاثني عشر يعني حاصل الضرب

مئات فيكون الفا ومائتين اذ المراتب للمضروبين بعد الجمع اربع يكون

منها من العشرات والمرتبة الثالثة التي هي متلو المرتبة الاخيرة مرتبة

المئات فبسط الحاصل من جنسها وعلى ما قلناه اذا كان عدد المراتب اربعا

فاسقط منها واحدا بقي ثلثة والثالثة مرتبة المئات فبسط الحاصل من جنسها

وهكذا الامر في ضرب اربعين في خمسمائة تضرب الاربعة في خمسة يبلغ العشرين

وتبسط العشرين الوفا فيكون عشرين الفا اذ المراتب للمضروبين خمسة احاد

اثنان للمضروب وثلثه للمضروب فيه ومثلو المرتبه الاخيرة اعني المرتبة
الرابعة مرتبة الالوف فتبسط الحاصل من جنسها وعلى ما قلناه اذا كان
عدد المراتب خمسا فاسقط منها واحدا واجعل الحاصل من جنس الرابعة
والبرهان على ما ذكره اما في ضرب الاحاد في المراتب التي بعدها كم كانت
فهو موقوف على بيان ان نسبة العقود في كل مرتبة غير الاحاد الى العقود كنسبة
الواحد الى عقد تلك المرتبة مثلا نسبة عدد عقود العشرين اعني الاثنين الى
العشرين ونسبة الثلثة الى الثلثين والاربعة الى الاربعين وهكذا كنسبة
الواحد الى العشرة المسماة بعقد مرتبة العشرات وكذا نسبة الاثنين الى
المائتين والثلثة الى ثلثمائة وهكذا كنسبة الواحد الى المائة المسماة بعقد
مرتبة المئات وكذا نسبة الاثنين الى الالفين والثلثة الى ثلثة الاف وهكذا
كنسبة الواحد الى الالف وهكذا في غيرها من المراتب اذا عرفت هذا فنقول
في ضرب الاحاد في العشرات كما لو اردنا ان نضرب ثلثة في اربعين فاما
نضرب ثلثة في اربعة مرة يحصل اثنا عشر ونضربه ايضا في الاربعين
اخرى يحصل الشيء المطلوب فيكون نسبة الاربعة الى الاربعين كنسبة
اثني عشر الى المجهول بشكل يا من السابعة لكن نسبة الاربعة الى الاربعين
كنسبة الواحد الى العشرة اعني عقد مرتبة العشرات كما بيناه فيكون نسبة

بامن الخامسة نسبة الواحد الى العشرة كنسبة الاثني عشر الى المجهول المط
فلو اخذنا لكل واحد من المضروبين العقدين عشرة اى ضربناه في العشرة
كان الحاصل مساويا المضروب الواحد في المط اى نفس المط وهو المدعي
وبهذا الوجه سمي البرهان في ضرب الاحاد في المثات كما لو اردنا
ان نضرب خمسة في ثلثمائة فانا نضرب خمسة في عدد عقود ثلثمائة اي
ثلث مرة يحصل خمسة عشر فنضربها اخرى في نفس ثلثمائة المط يحصل
فيكون نسبة الثلثة الى ثلثمائة اعني نسبة الواحد الى المائة كما مر كنسبة خمسة
الى المجهول فلو اخذنا لكل واحد من خمسة عشر مائة اى ضربناها في المائة
كان مساويا للمط ويقاس عليه ضرب الاحاد في الالوف وهلم وامّا في ضرب
العشرات في العشرات وفي المراتب التي بعدها فبيانه ان عدد عقود
كل مرتبة اذا ضرب في عقد تلك المرتبة يحصل العدد المفروض من تلك
المرتبة مثلا ثلثون هي حاصل ضرب الثلثة في العشرة والاربعون هي
ضرب الاربعة في العشرة هكذا ثلثمائة حاصل ضرب الثلثة في المائة
والخمسمائة هي حاصل ضرب الخمسة في المائة وهكذا فقس غيرها
وح يقول اذا اردنا ضرب العشرات في العشرات كما لو اردنا ضرب
الثلثين في الاربعين فنضرب عدد عقود المضروب مرة في العشرة يحصل المضروب

المضروب ولنسميه بالمفرد الاول واخرى في عدد عقود المضروب فيه المفرد

يحصل مضروب العقدين ولنسميه بالمحفوظ فيتشكل من السابعة

نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه

ثم نضرب العشرة في نفسها مرة يحصل مائة ونضربها اخرى في عدد عقود

المضروب فيه وهو المفرد الثاني فيكون بالشكل المذكور نسبة المائة

الى المفرد الثاني كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه فيتشكل من

الخامسة نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة المائة الى المفرد الثاني فلو

اخذنا لكل واحد من احاد المحفوظ مائة اي ضربناه فيها كان لنا

حاصل ضرب المفردين كما اقتضينا اشتراطه من السابعة واما ضرب

العشرات في المئات فبيانه بهذا الوجه ايضا مثلا لو اردنا ضرب

خمسين في سبعمائة فاضرب عدد عقود المضروب في العشرة مرة يحصل

المفرد الاول واخرى في عدد عقود المضروب فيه يحصل المحفوظ ويكون

نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه

ثم نضرب المائة في العشرة يحصل الف ثم في عدد عقود المضروب فيه

يحصل المفرد الثاني فيكون نسبة الالف الى المفرد كنسبة العشرة الى عدد

عقود المضروب فيه و تشكل بما من الخاصة بكون نسبة المفرد الاول الى
المحفوظ كنسبة الالف الى المفرد الثاني فلو اخذنا لكل واحد من احاد
المحفوظ الف اي ضربناه فيها كان مساويا للحاصل ضرب المفردين وكذا
نقول في ضرب المياة في المياة مثلا لو اردنا ضرب خمسمائة في ثلثمائة
ضربنا عدد عقود المضروب مرة في المائة فيحصل المفرد الاول واخرى
في عدد عقود المضروب فيه ثم ضربنا المات لنفسها مرة يحصل عشرة
الالاف واخرى في المحفوظ في عدد عقود المضروب فيه يحصل المفرد الثاني
و يكون نسبة عشرة الالاف الى المفرد الثاني فان اخذنا لكل واحد من احاد
المحفوظ عشرة الالاف كان مساويا للحاصل ضرب المفردين المطلوب اما ضرب
الالوف في الالوف او غيرها فالطريق فيه ان يحذف لفظ الالوف
ثم كان من احد الطرفين او كليهما و يحذف المحذوف ليرجع الى ضرب الاحاد
في الاحاد او العشرات والمات او ضرب العشرات في العشرات او في المياة
ويضم الى الحاصل الالوف المحذوف ليحصل المقصود ولمن اتقن البرهان
السابق على استخراج البرهان هنا بالتامل واما الثاني وهو ضرب
للمفرد في المركب كضرب ثلثة في خمسة عشر الاول مفرد الثاني مركب

نسبة العدد عقود المضروب فيه و تشكل بما من
الخاصة نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة

وان الثاني

والثالث وهو ضرب المركب في المركب كضرب خمسة وعشرين في ستة

واربعين فادخل المركب الى مفرداته ترجع بالتحليل الى الاول الذي هو ضرب يرجع

المفرد في المفرد احادا كان مفرداته او عقودا على طريق السابق فاضرب

المفردات التي حلت المركب اليها بعضها في بعض واجمع الحواصل من

الضرب فمجموعها حاصل ضرب المجموع فلو ضرب الثلثة في الخمسة حصل

خمسة عشر ثم ضربنا في سمي العشرة وهو واحد حصل ثلثة فابسطها

عشرات اذ المراتب ثلث ثم جمعت الحواصل كانت خمسة واربعين

هي حاصل الضرب ولو ضرب خمسة عشر في ستة واربعين حللت

كلا منها الى مفرداته فيحصل اربعة مفردات فيضرب الخمسة في الستة

يكون ثلثين ثم الخمسة في الاربعين يكون مايتين ثم العشرين في ستة

يكون مائة وعشرين ثم العشرين في الاربعين يكون ثمانمائة والمجموع

الف ومائة وخمسون وهو حاصل المجموع وبرهانه اما في القسم الاول

فلنفرض اب عددا مفردا و ج ز مركبا مفرده ج ه ه د فاذا مركبا

ضربنا اب في ج ه وحصل ز ط وضربنا اب ايضا في ه د وحصل

وكذا نقول نسبة الواحد الى اب كنسبة ج ه الى ز ط ونسبته الى

الی ه ح ك كما يدل عليه حكم الضرب فيكون بشكل يا من الخامسة
نسبة ح ه الی ز ط كنسبة ه د الی ز ك ولكل يح من الخامسة يكون
نسبة مجموع ح ه ه د اعني ح د الی مجموع ز ط ز ك اعني مجموع
مضروبات المفردات مثل نسبة ح ه الی ز ط بل نسبة الواحد الی ب
لكنه نسبة الواحد الی ا مثل نسبة ح د الی حاصل ضرب ا ب في ح د كما
يدل عليه معنی الضرب فيكون نسبة ح د الی مجموع مضروبات
المفردات التي الی حاصل الضرب ا ب في ح د نسبة واحدة فيكون
المجموع المذكور مثل حاصل الضرب لشكل ط من الخامسة وهو المدعی
واما الثاني فلنفرض ان ح د عددين مفرداهما ا ه ه ب ح ط ط د
ومضروب ه ب في ح ط ح ص وفي ط د ص س فهو بعد
متناسبا ان مضروب ا في كل من ح ط ط د واعني ز ح
مساو لمضروب ا ه في ح د اعني مضروب المفرد في المركب و
كذا مضروب ه ب في ص ح ط د اعني ح س مساو لمضروب
ه ب في ح د المفرد في المركب ايض ويلزم منه ان يكون مضروب ح د
في الجميع كل من ه ب ا ه اعني ز س بل مجموع مضروبات المفردات

ا ب في ح د ع
ومضروب ا ه
في ح ا ح ط
ع الثالث ح ص س
ن ك وفي ط ب
ك ح
مضروب

مساو المضروب فيه فخرج في ابا عشر ع وهو المط ولما ذكر المص

رح الطريق العام في الضرب اراد ان يبين طرقا خاصة ببعض الاعداد

اسهل مما ذكر في العام فقال والمضروب فيه وا على طبقة بين معرفتها

علما استخراج مطالب شريفة من مطالب هذا العلم وعني فيما بين (ما عدا)

الخمسة والعشرة من الاعداد الاحادية اذا اردت ضرب بعضها

في بعض بسط احد المضروبين عشرات ونقص من العدد الحاصل

بالبسط مضروبه في اي مضروب العدد الذي بسط عشرات

في فضل العشرة على المضروب الاخر مثالها اردنا ضرب ثمانية في سبعة

بسطنا السبعة عشرات حصل سبعون ثم نقصنا من السبعين مضروب

السبعة المبسوط عشرات في الاثنين فضل العشرة على الثمانية اعني

ثمانية عشر بقي اثنان وسبعون وهو حاصل الضرب المط ولو

بسطت الثمانية عشرات ونقصت من الثمانين مضروب

الثمانية في الواحد اعني ثمانية حصل المط ايضا وبرهانه انك اذا

بسطت احد المضروبين عشرات اي ضربته في العشرة يكون

قد ضربت احد العددين مع فضل العشرة عليه في العدد الآخر

فيكون الذي زدت على الحاصل مضروب فضل العشرة على العدد المضروب في العدد آخر (المضروب في العدد آخر)

٩٠
١٨
٧٢

٨٠
٨
٧٢

المضروب فيه واذا نقصته من الحاصل الاول بقي حاصل الضرب

المطلوب ففي المثال المذكور لما بسطنا السبعة عشرات اعلى العشرة

فيها تكون قد زدنا على المطلوب مضروب الاثنين اعنى فضل العشرة

على الثمانية في السبعة واذا نقصناه من المجموع بقي الضرب المطلوب

اخرى اى فيما بين الخمسة والعشرة لجمع المضروبين وبسط

ما فوق العشرة من المجموع عشرات اى نضرب فضل مجموع العددين

على العشرة في العشرة وزيد على الحاصل مضروب فضل العشرة

على احدهما في فضلها على العدد الاخر مثالها ثمانية في سبعة

جمعنا المضروبين صار خمسة عشر ضربنا فضل مجموعهما اعنى

خمسة في العشرة اى بسطنا الخمسة الزائدة على العشرات

عشرات صارت خمسين زدنا على الخمسين مضروب الاثنين

في الثلثة وهو ستة حصل ستة وخمسون وهو المطلوب برهانه

انا نفرض اب بج عددين كل منهما اقل من العشرة و

هي اد ومجموعهما اعظم منها فلان اط اى اعظم من

ج د وبعد مشترك بينهما يكون اب اعظم من دح فيفصل

مثل

مثل د ح وظاهر ان ب د لان اه يساوي د ح فجميع اه ب د يساوي

ب ح ب فضل العشرة على ا ب ح اذا ثبت هذا فنقول سطح اب في د ح

اعني ضرب العشرة في فضل العددين عليها مع سطح ه ب في ب د اعني

سطح فضل احدهما على العشرة في فضل الاخر عليها يساوي سطح ا ب

في ب ح اعني سطح احد العددين في الآخر بيانه ان سطح اب في د ح

يساوي جميع اب في د ح لان سطح عدد في عدد يساوي سطح

اقسام العدد الاول في العدد الثاني بقوة شكل امن الثانية لكن سطح

ب د في د ح المساوي لاه مع سطح ب د في ب ه مساو لسطح اب

في ب د فاذا اسقط اب في د ح حصل اب في ب ح اعني سطح احد العددين

في الآخر وذلك ما اردناه فاما في ضرب الاحاد فيما بين العشرة والعشرين

من الاعداد المركبة نجمع المضروبين ونسقط الزائد على العشرة وهو فضل

مجموع العددين على العشرة عشرات اي نضربه في العشرة ثم ننقص من الحاصل

بعد البسط ما بين المضروب والمضروب فيه والعشرة اي فضل العشرة على ذلك

المضروب في الآحاد التي مع المركب مثالها ثمانية في اربعة عشر زدنا الثمانية

على المركب حصل اثنان وعشرون نسقط ما زاد على العشرات حصل ...

وعشرون نقصانا من المائة وعشرين مضروب الاثنين وهما فضل العشرة

على الثمانية في الاربعة وهي فضل المركب على العشرة وذلك ثمانية

بقي مائة واثنا عشر وهو المط والبرهان السابق جار هنا ايضا فلنفرض

العدد الاقل من العشرة اه والاكثر ه ج والعشرة اب ح ولنفصل من ح

ى ه مثل اه فيكون ه ب فضل العشرة على الاقل و ب د فضل الاكثر عليها

اذا ثبت هذا فنقول ضرب العشرة في فضل مجموع العددين اه ب و ه

عليها تزيد مضروب العددين مضروب احد الفضلين في الآخر

بيانه ان سطح اب في ب ح مع سطح ه ب في د ح اعني اه لذلك ايضا

وسطح اه في ه ح اعني مضروب احد العددين في الآخر يساوي

سطح اه في ه ب مع سطح اه في ب ح فيكون سطح اب في ب ح

زايدا على سطح اه في ب ح سطح ه ب في ب ح واذا نقص من الاطول

سطح اه في ه ح وهو المط قاعدة في ضرب ما بين العشرة و

العشرين من الاعداد المركبة بعضها في بعض زيد احاد احدهما

على مجموع الآخر ونسبة المجتمع من الزيادة عشرات ثم تضيف اليه

اي الى المجتمع مضروب الاحاد في الاحاد ضمناها او دناها ضرب اثني عشر

عشر في ثلثة عشر زدنا الاثنين في ثلثة عشر حصل خمسة عشر صار بسطناها

عشرات صار مائة وخمسين وزد على الثمانية وخمسين مضروب الاثنين

في الثلثة اعني ستة حصل مائة وستة وخمسون وهو حاصل الضرب

المط والبرهان السابق جار هنا ايضا فلنفرض اه عشرة والعدد المضروب

اب والمضروب الآخر سح ولما كان الفرض ان كلا منهما زائد

على العشرة يكون سح ازيد من اه فيفصل منه ب وه مثل اه وب

على اه وب وفضل ب ح على اد ح اعني اه فنقول سطح اول الفضلين

في الآخر وهي سطح اب في ح لكن سطح ه ب في ح مثل

جميع سطح ه ب في ب د وسطح ه ب في سح اعني اه وهو المط

واعلم ان المناسب اختصار الرسالة ان يجمع القواعد الثلث

بل الاربع في قاعدة واحدة بان يقول اذا اردنا ضرب احد العددين

الزائدين على الحجة في الآخر سواء كان كلا منهما ناقصا عن العشرة

او زائدا عليها او مختلفين فانا ناخذ لكل واحد من آحاد فضل

المجموع على العشرة عشرة ونحفظه ثم نضرب التفاضل بين العشرة وأحد

العددين في التفاضل بينها وبين الآخر فان كان المضروبان معا زائدين

العشرة او فوقها جمعنا فاضل ضرب التفاضلين مع المحفوظ وان اختلفا

نقصناه منه فما كان فهو الحاصل المط كل عدد تضرب في خمسة او خمسين

او خمسمائة فابسط نصفه اي نصف ذلك العدد عشرات ان

ضربته في خمسة او مئات ان ضربته في خمسمائة وخذ للكسر الحاصل

من النصف انكان النصف فرد نصف ما اخذت للصحيح من

العشرات او المئات او الالوف مثالها ستة عشر في خمسة فالجواب

ثمانون او ضربنا سبعة عشر في الخمسين فالجواب بعد البسط

السبعة عشر مائة واخذ خمسين للكسر ثمانمائة وخمسون برهانه

ان المضروب فيه في الاول نصف العشرة وفي الثاني نصف المائة وفي

الثالث نصف الالف فيكون نسبة العدد المضروب الى نصفه

كنصف احد هذه الاعداد الى نصفها فيحصل اربعة اعداد

متناسبة هكذا الستة عشر الثمانية عشرة الخمسة فنسبة الستة

عشر الى الثمانية كنسبة العشرة الى الخمسة فمضروب الثمانية في

العشرة اعني اخذها عشرات يكون مساويا لمضروب الستة عشر في الخمسة

بط من السابعة وكذا نقول في الثاني ان نسبة السبعة عشر الى

البسط الثمانية عشرات

نصفها كنسبة المائة الى الخمسين فمضروب نصفها في المائة اعني احد مائة
لكل واحد وللنصف خمسين يكون مساويا للمضروب السبعة في الخمسين
وقس عليه حال الخمسمائة ولو جمع بين هذه القاعدة وبين ما سيجي من القاعدة
الستة لكان احصر كالا يخفى في ضرب ما بين العشرة والعشرين
من الاعداد فيما بين العشرين والمائة من المركبات يضرب احاد اقلها
اي اقل العددين في عدة تكرار العشرة من الآخر وتزيد الحاصل من
الضرب على اكثرهما اي اكبر العدد وتبسط المجتمع من الزيادة عشرات
وتزيد عليه مضروب الاحاد في الاحاد مثالها اردت ضرب اثنى عشر
في ستة وعشرين نضرب الاربعة مضروب احاد اقلها في عدد عشرات
الاكثر على الستة والعشرين التي هي اكثر العددين حصل ثلثون وبعد ذلك
بسطت الثلثين المجتمعة عشرات وتممت العمل بزيادة مضروب
الاثنين في الستة اعني اثنى عشر حصل ثلثمائة واثنى عشر وبرهانه
انا نقول قد علم ان ضرب المركب في المركب مساو لمضروبات مفرداته
وهي هنا اربعة مضروب العشرة في العشرين ومضروبها في ستة ومضروب
الاثنين في العشرين ومضروبها في ستة وقد علم ايضا ان مضروب الاثنين

فى العشرين مساو لمضروب العشرة فى حاصل ضرب الاثنين فى عقود العشرين فيكون حاصل ضرب هذين العددين مساويا لمضروب العشرة فى العشرين وفى الستة وفى حاصل ضرب الاثنين فى عقود العشرين ومضروب الاثنين فى الستة وانا زدنا مضروب الاثنين فى عقود العشرين وهو الاربعة فاذا اخذنا لكل واحد من المجموع عشرة اى ضربنا العشرة فيه كان مساويا لمضروب العشرة فى الاقسام اى فى المجموع عشرين والستة والاربعة لما بينا ان مضروب عدد فى عدد يساوى مضروبه فى جميع اقسامه فانا زدنا على هذه المضروبات اعنى الثلثة مضروب الاثنين فى الستة اعنى الاحاد فى الاحاد حصلت المضروبات الاربعة التى قد بينا انها مساوية لمضروب احد العددين فى الآخر وكذا الحكم لو ضرب ثلثة عشر فى اربعة عشر فانك تضرب الثلثة فى عقود العشرة اعنى واحدا ثم تزيد الحاصل على اربعة عشر ويتم العمل كل عدد تضرب فى خمسة عشر او فى مائة وخمسين او فى الف وخمسمائة فزد عليه نصفه اى نصف ذلك العدد وابسط الحاصل من الزيادة عشرات ان ضربته فى خمسة عشر او مئات ان ضربته فى مائة وخمسين او الوفا ان ضربته فى الف وخمسمائة

وخمسمائة وحذف للكسر الواقع في النصف نصف ما اخذت للصحيح

من هذه الثلثة مثالها اربعة وعشرون مضروبة في خمسة عشر الحاصل

بعد زيادة نصفه هو اثنى عشر ونصفا وبسط المجتمع مبلغ ثلثة الاف

وسبعمائة وخمسين برهانه هذا العمل يرجع الى النسبة اذ نسبة

خمسة عشر الى العشرة بالمثل والنصف فاذا زدنا على العدد المضروب نصفه

كان بعد الزيادة نسبة المجموع الى العدد الاول كنسبة الخمسة عشر الى

العشرة فحصل اربعة اعداد متناسبة بقضيا ذكره من المثال تكون

نسبة الثلثين الى الاربعة وعشرين كنسبة الخمسة عشر الى العشرة

فيكون بسط من السابعة مضروب الستة وثلثين في العشرة اعني بسطها

عشرات مساويا للمضروب الاربعة وعشرين في الخمسة عشر وكذا

لو ضربت الخمسة وعشرين في المائة وخمسين فانك تزيد عليها

نصفها وهو اثنى عشر ونصف يكون المجموع سبعة وثلثين

ونصفا ويكون نسبة هذا المجموع الى الخمسة وعشرين كنسبة

المائة وخمسين الى المائة بشكل من السابعة تم العمل وجمع اللطم

ولو جمعنا بين هذه القاعدة وما سيجي من قاعدة السلكال احصر

وبسطها عشرات ثلثمائة وستون او خمسة وعشرين مضروبة في مائة وخمسين الحاصل بعد زيادة نصفه وهو اثنى عشر ونصفا صح

قاعدة في ضرب ما بين العشرين والمائة لا وجه للتقييد بالعشرين لجريان

البرهان في ما بين العشرة والمائة مما يساوي في العقود بان يكون

عدد عقود العشرات بعضه في بعض مشتركا بينهما فلو اختلف

العشرات لم يصح هذا العمل تزيد احاد احدهما على مجموع العدد الآخر وتضرب

المجتمع من الزيادة في عدة تكرار العشرة وتبسط الحاصل من الضرب

عشرات وتزيد عليه مضروب الاحاد في الاحاد مثالها ثلثة وعشرون

في خمسة وعشرين حصل ثمانية ضربت الثمانية والعشرين في الاثنين

عدد تكرار العشرة اي عقودها وبسطت الستة والخمسين هو

الضرب عشرات وتممت العمل زيادة ضرب الاحاد في الاحاد

وهو خمسة عشر عليه حصل خمسمائة وخمسة وسبعون برهانه

ان نفرض المضروبين ما ذكره وقد علم ان مضروبهما مساو لمضروب

الاربعة اعني مضروب العشرين في نفسها وفي الخمسة وفي الثلثة

ومضروب الثلثة في الخمسة ولا شك انما اذا زدنا احادها

على الآخر حصل عدد اقسامه عشرون وثلثة فاذا ضرب العشرون

في ذلك العدد حصلت المضروبات الثلثة من الاربعة التي مضروب

فردها

التي هي مساوية لمضروب العددين لكن مضروب عشرين في ذلك العدد

لانا اذا ضربنا عقود العشرين مرة في العدد حصل مضروب عقودها في العدد

واخرى في العشرة حصل عشرون كما بيناه سابقا فيكون بشكل من السابعة

نسبة العدد الى العشرة كنسبة عقود العشرين في العدد الى العشرين فبشكل

من السابعة يكون مضروب العشرين في العدد مساويا لمضروب الثلثة

فلو ضربنا ذلك العدد في عقود العشرين اعني عدة تكرار العشرة كما قاله المص حصل

مضروب عقود العشرين في العدد المذكور فلو بسطنا الحاصل من الضرب

عشرات اي ضربناه في العشرة كان مساويا للمضروبات الثلثة لما قلناه

فلو زدنا عليه مضروب الثلثة في الخمسة اعني مضروب الاحاد في الاحاد حصلت

للمضروبات الاربعة المساوية لمضروب العددين وذلك ما اردناه

وقد ظهر انه لو اختلف العشرات لم يصح القاعدة المذكورة اذ لا يكون هناك

ثلثة مضروب مضروباتها حاصل من ضرب شيء واحد في ثلثة اشياء

بل اثنان مثلا لو كان ثلثة وعشرين واربعة وخمسين لكان مضروب مضروبتها

مضروب عشرين في خمسين وفي اربعة وفي ثلثة كما بيناه وذلك لا يساوي

المضروب الثلثة من الاربعة التي هي مضروب العددين فلا يتم البرهان

فيما اختلف عدد عشراته فيما بين العشرين والمائة ما بين العشرة تضرب عدد

عشرات العدد الاقل في مجموع العدد الاكثر ويزيد عليه مضروب احاد العدد الاقل

في عدد عشرات العدد الاكثر وتبسط المجتمع عشرات وتضيف اليه مضروب

الاحاد في الاحاد مثالها ثلثة وعشرون في اربعة وثلثين فزدنا على الثمانية في

مضروب عدد عشرات الاقل في مجموع الاكثر تسعة هي مضروب احاد الاقل في

عشرات الاكثر يصير المجموع سبعة وسبعين فابسط المجموع عشرات يصير سبعمائة

وسبعين واضيف الى سبعمائة واضيف الى سبعمائة والسبعين اثنى عشر

حاصل ضرب الاحاد في الاحاد وبرهانه ان نفرض المضروبين ما ذكره المصنف ونقول

ثلثة وعشرين في اربعة وثلثين ومضروب ثلثين في ثلثة ومضروب ثلثة

في اربعة للاثنين ومضروب ثلثين في ثلثة ومضروب ثلثة في اربعة

لما بيناه من الكل في ضرب الاحاد في العشرين والعشرات في العشرات وكذا

مضروب الثلثين في الاربعة يساوي مضروب في مضروب عقود الثلثين

في الاربعة لما بيناه وايضا فنقول اذا ضربنا عقود العشرين في اربعة وثلثين

حصل مضروب عقود العشرين في الاربعة وثلثين واذا ضربنا عقود الثلثين

في الثلثة حصل مضروب الثلثين في الثلثة فاذا جمعناها حصل المضروبان

فاذا اخذنا الكل واحد من مجموع المضروبين عشرة الذي هو عبارة عن بسطه
المجموع عشرات اي ضربنا العشرة فيها حصل ما يساوي مضروب عشرين
في اربعة وثلثين ومضروب ثلثين في ثلثة فاذا زدنا عليهما مضروب
ثلثة في اربعة حصل المضروبات الثلثة التي قلنا انها مساوية لمضروب ثلثة
وعشرين في اربعة وثلثين وذلك ما اردناه كل عددين متفاضلين
اي لاحدهما زيادة على الاخر نصف مجموعهما اي مجموع العددين عدد
مفرد ليست هذه القاعدة مخصوصة ولعل ما ذكره المص لذلك لما
ان العمل في ذلك اسهل تجمعهما اي العددين وتضرب نصف المجتمع
في نفسه وسقط من الحاصل من الضرب مضروب نصف التفاضل
بينهما اي بين العددين في نفسه مثاله اربعة وعشرون في ستة وثلثين
فاسقط من المتسعاة مضروب نصف التفاضل مجموع العددين
وهو ثلثون في نفسه اي ستة وثلثون يبقى ثمانمائة واربعة وستون
فهو حاصل الضرب المط وبرهانه انا اذا زدنا احد العددين على
الاخر فقد حصل مجموع وقسمناه الى العددين المختلفين فاذا اخذ نصف
المجتمع وضربت في نفسه كان الحاصل مربع نصف المجتمع وهذا المربع

يساوي مضروب احد العددين في الآخر مع مربع الفضل بين النصفين
واحد القسمين كما يعلم ذلك بقوة شكله من الثانيه فاذا القينا
مربع النصف مربع الفضل بين النصف والقسم اعني مربع نصف
التفاضل بين القسمين بقي مضروب احد العددين في الآخر وذلك
ما اردناه ومن هنا يعلم انه لوكان نصف مجموعهما عددا مركبا جرت
القاعدة ايضا قد يسهل الضرب بان ينسب احد المضروبين الي اول
اعداد مرتبة فوقه فلوكان من العشرات نسبة الي اول مرتبة المياة
ولوكان من المياة نسبة الي اول مرتبة الالوف ثم ينظر فيه لتعرف نسبة
منه باي وجه هي نصفا او ربعا او نحوها فيأخذ بتلك النسبة من
المضروب الآخر ونبسط العدد المأخوذ بتلك النسبة من جنس
المنسوب اليه وكذا الكسر بحسبه اي بحسب المأخوذ من جنس المنسوب اليه
يعني ان الكسر ان كان نصفا اخذته من جنس نصف المنسوب اليه وان كان
ربعا اخذته من جنس ربعه مثالها خمسة وعشرون في اثني عشر بحسب الاول
هي الخمسة وعشرون الى المائة التي هي اول اعداد مرتبة فوق العشرات
بالربع هو ربع المائة وياخذ ربع الاثني عشر العدد الآخر هو ثلثه وتبسط

ياخذ

من ان مضروب المربع ... يساوي مضروب ... الكل ...

وتبسط مثات من جنس المنسوب اليه لكن الجواب ثلثمائه او تقرب
الخمسه وعشرين في ثلثه وعشر فانك تنسب الاول الى المائه بالربع فيا[خذ]
ربع الثلثه عشر وهو ثلثه وربع فالجواب في الثاني بعد بسط الثلثه
من جنس المنسوب اليه واحد خمسه وعشرين الربع ثلثمائه وخمسه وعشرون
وبرهانه مى حصلنا نسبة الى عدد فرقه مثلا نسبة الخمسه وعشرين الى
المائه ثم حصلنا من المضروب فيه وهو اثنا عشر عدد النسبة الى المضروب فيه
تلك النسبة بعينها وهو ثلثه حصل لنا اربعة اعداد متناسبة فيا
هذا الوجه نسبة الخمسه وعشرين الى المائه كنسبة الثلثه الى الاثني عشر فضرب
الثلثه اعني عدد الماخوذ من المضروب فيه على ذلك النسبه في المائه اي بسطها
من جنس المنسوب اليه كمضروب العددين اعني خمسه وعشرين في اثني عشر
بشكل يط من السابعة وذلك ما اردناه واعلم ان البرهان يجري ايضا فيما اذا
كانت النسبة الى عددان كما لو نسبنا العشرين الى العشرة فان نسبتها ضعفها الضعف
فلو اخذنا من الاثني عشر ضعفها اي تلك النسبة وبسطناها من جنس العشرة
صح ايضا الا ان المتعارف في النسبة ان يكون عدد اقل الى عدد اكثر فلو اختلف
كان فيه لا نسبة فلذا لم يتعرض المص له متابعه لاصطلاح القوم فيسهل

الضرب بان تضعف احد المضروبين مرة فصاعدا وتنصف الآخر بعدة

ذلك التضعيف بمعنى انك ان ضعفت احد المضروبين مرة نصف الآخر

مرة وان ضعفته مرتين نصفت الآخر كذلك وهكذا وتضرب ما صار اليه

احدهما بالتضعيف على الوجه السابق في ما صار اليه الآخر بالتضعيف

مثالها خمسة وعشرون في ستة عشر فلو ضعفت الاول مرتين حتى صار مائة

ونصفت الثاني كذلك اي مرتين حتى صار اربعة ليرجع الى ضرب اربعة

في مائة وهو اظهر من الاول وبرهانه مما اسلفناه واعلم ان المصرح

في ذكر هذه القواعد تبع صاحب البهائية ولا يخفى انها لا تناسب الحساب

الهوائي الذي اشتمل كتاب البهائية ولا يناسب هذا الكتاب المشتمل

الترابي بل المناسب ان يقول في ضرب المفردين تضع ارقامها او تضرب

المفردات بصورتها وتضم الى الحاصل الاصفار التي في الطرفين

فيحصل المطلوب مثلا اذا اردنا ضرب هذا العدد ٢٥٠ في هذا العدد ١٠٠٠

لا ضربنا العدد المفرد الاول في عدد المفرد الثاني حصل هذا ٢٥ وهو المطلوب

ضممنا الاصفار في الطرفين حصل هذا ٢٥٠٠٠٠ وبرهان هذا العمل

يعلم مما اسلفناه تبصره فان تكثرت المراتب وتضع العدد واستعن بالقلم

بالقلم في حفظ حاصل الضرب ولا يخلو الحاصل من ان يكون ضرب مفرد
في الاعداد المتكثرة او يكون ضرب مركب في مركب فان كان الاول اعني ضرب
مفرد في مركب فارسمها ثم اضرب المفرد بصورته في المرتبة الاولى من
المضروب فيه فارسم احاد الحاصل تحتها واحفظ لعشراته احاد بعدتها
اى بعدة العشرات لكل عشرة واحد للترتيبها على حاصل ضرب ما بعدها ان كان فيها
عدد او ان كان ما بعدها صفرا رسمت عدة العشرات للعشرات تحته اى تحت
الصفر وان لم يحصل احاد بل كان الحاصل كله عشرات وضع صفرا حافظا لكل
عشرة واحد لتضيفها الى ما يحصل من مراتبها فيما بعده ان كان فالباس العدد
او زيادتها على العدد الواقع بعد الصفر ومتى ضربت المفرد في صفر فارسم صفرا
حفظا للمرتبة عن الاختلاف وان كان مع العدد المفرد المضروب اصفار فارسمها
عن يمين سطر الخارج حفظا للمرتبة مثاله اردنا ضرب خمسة في هذا العدد
٣٤٢٥ فصورة العمل هكذا ضربنا الخمسة في الثلثة حصل خمسة عشر
اثبتنا الخمسة في اول سطر الحاصل ونقلناه للعشرة واحدا ثم ضربنا الخمسة في الاربعة
حصل عشرون زدنا الواحد عليه حصل واحد وعشرون اثبتنا الواحد
بعد الخمسة واخذنا للعشرين اثنين فلما كانت ما بعده صفرا رسمنا الاثنين

وكذا ان كان للاثنين المضروب فيه اصفار ... ثم

٧٦

تحته ثم ضربنا الخمسة في الاثنين حصل عشرة زدنا الواحد عليها واثبتناه قبلها
واثبتنا صورة الثلثة بعده وتم العمل ولو كان العدد المضروب خمسة
لوزدت قبل سطر الجمع صفرين وهكذا لو زاد عليها ولو كان خمسين لوزدت
قبله صفرا واحدا وان كان الثاني وهو ضرب مركب في مركب فالطرق فيه
كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح وقد يسمى ضرب التطويل ايضا وحاصله
ان توضع المضروب طولا بحيث يكون الاحاد تحت العشرات وهي تحت
المئات وهكذا وتجعل بين العددين فرجة تسع العلايم تضرب اعلى مراتب
المضروب في واحد واحد من مراتب المضروب فيه وتنظر ان كان مراتب المضروب مساو لمراتب
المضروب فيه مرتبة واحدة كانت احاد الحاصل تحت المضروب فيه مرتبة وعشراته
مائات المضروب فيه وان كانت مراتب المضروب اقل من مراتب المضروب فيه بمرتبتين
كانت عشراته الحاصل تحت المضروب فيه مرتبة واحاده تحته بمرتبتين فتثبت
الحاصل على هذا الوجه وهو العدد الذي فرغت من ضربه من جملة المضروب
ثم تنقل مراتب المضروب فيه الى اسفل بمرتبة وتضرب اعلى المراتب الباقية في واحد
واحد من المضروب فيه الى قياس ما عرفت ان يتم العلايم يجمع الحواصل فهي حاصل الضرب
مثلا اذا اردنا ضرب هذا العدد العدد ٢٣٢ في هذا العدد ٧٦٥ رسمناها متحاذيين

(في الهامش:) كان احاد الحاصل تحت المضروب فيه ... المضروب ... اقل من مراتب المضروب ...

٢٢١٥٢٢
٢٠٨٢٢
١٤٢
١٣٢٦٧١

صورة الرسم

٥ ٢
٦ ٦

متحاذيين هكذا ثم ضربنا الاثنين في الخمسة حصل عشرة رسمنا صفرا بازاء
الخمسة واخذنا للعشرة واحدا رسمناه فوقها مكان الصفر ثم ضربنا في السبعة
حصل اربعة عشر رسمنا الاربعة بازاء السبعة اخذنا للعشرة واحدا زدناه على
الاثنين المحاذية للستة حصلت ثلثة وصار العمل هكذا ولما فرغنا من ضرب الاثنين
اسقطناها ونقلنا مراتب المضروب الى اسفل برتبة هكذا ٣ | ٥ ٤ ٦ ٧ ثم ضربنا الثلثة في
الخمسة حصل خمسة عشر اثبتنا الخمسة تحتها مع الثلثة الموازية للستة صارت ثمانية
بازاء الستة واخذنا للعشرة واحدا اثبتناه بازاء الخمسة مع الواحد المحاذي لها صار
اثنين ثم ضربناها في الستة حصل ثمانية عشر اضفنا اليها الاربعة المحاذية للسبعة
صار اثنين وعشرين رسمنا الاثنين بازاء السبعة واخذنا للعشرين اثنين زدناها
على الثمانية المحاذية للستة صارت عشرة فوضعنا لها صفرا واخذنا للعشرة واحدا ووضعنا
على الاثنين المحاذية للخمسة صارت ثلثة ثم ضربناها في السبعة حصل احد وعشرين
الواحد تحت السبعة واخذنا للعشرين اثنين واضفنا الى الاثنين المحاذية للسبعة
صارت اربعة وتم العمل هكذا ثم اسقطنا الثلثة ونقلنا المضروب فيه الى اسفل برتبة
هكذا ٥ ٤ ٦ ٧ ثم ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون رسمنا لها اثنين بحذاء الستة مكان
الصفر ثم ضربناها في السبعة حصل اربعة وعشرون رسمنا الاربعة مع الواحد الذي
تحت السبعة صار خمسة واخذنا للعشرين اثنين رسمناها مع الاربعة المحاذية للسبعة

اسقطنا

بقي

بقي هكذا

صارت ستة ثم ضربناها في الستة حصل ثمانية وعشرون رسمنا الثمانية التي هي احاد اسفل الجمع

واضفنا العشرين اثنين اضفناهما الى الخمسة صارت سبعة وضعناها فوق الثمانية ...

هكذا وصار الحاصل هكذا والمحاذات وهي ان توضع المضروبان او المضروب متحاذي المراتب الاعداد

بازاء الاحاد والعشرات هكذا ولم يحاذ من احدهما شيئا ... عاله ثم يؤخذ آخر المحاذي من احدهما

مع ما يحاذيه من الآخر وما بعده ان كان ويضرب في كل واحد واحد من المحاذي وما بعده ويعمل

فوق المضروب فيه والعشرات على يساره واذا فرغت من ضرب واحد من المضروب فانقل الحاصل

الى اليسار مرتبة وخذ العدد الواقع في المرتبة السابقة مع ما يحاذيه وبعده ... الى ان

يتم العمل مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٣٢١ في هذا العدد ٥٤٦ حاذينا المراتب وتركنا الاربعة

الزائدة على ما فوقها ... السبعة في الثلثة وحفظنا العشرين اثنين في الذهن ثم ضربنا السبعة

في الاربعة حصل ثمانية وعشرون اضفنا اليها الاثنين صار ثلثين رسمنا لها ثلثة

بعد الصفر هكذا ٣٠١ ثم نقلنا الحاصل الى اليسار مرتبة صار الواحد فوق الاربعة

واضفنا ~~السبعة~~ السبعة مع محاذيها الى العدد صار هكذا ثم ضربنا الستة في الاربعة حصل اربعة

وعشرون اضفنا اليها الواحد صار خمسة وعشرون وضعنا الخمسة فوق الواحد الذي فوق الاربعة

ورسمنا الاثنين بعدها في محل الصفر ثم ضربنا الاثنين في الثلثة حصل اربعة عشر رسمنا

الاربعة فوقها وحفظنا العشرة واحدا في الذهن ثم ضربنا الاثنين في السبعة حصل اربعة عشر

اضفنا اليها الواحد صار خمسة عشر رسمنا الخمسة فوق الثمانية ورسمنا الواحد فوق ...

الى

التي فوق الواحد المحاذي للاربعة فتم العمل هكذا ثم اضفنا الخمسة الباقية من المضروب فيه مع
محاذيها ونقلنا الحاصل الى اليسار مرتبة بعد ان جمعنا الثمانية في الخمسة صارت ثلث عشر
اثبتنا الثلثة فوق الاربعة واخذنا للعشرة واحدا زدناه على ما بعد وهو سبعة صارت
ثمانية وضعناها يسار الثلثة ويحمل باقي العدد بحاله على يسار الثلثة حتى صار هكذا
ثم ضربنا الخمسة في الاثنين حصل عشرة وضعنا فوق الاثنين صفرا وحفظنا للعشرة واحدا
في الذهن ثم ضربناها في الثلثة حصل خمسة عشر اضفنا اليها الواحد صار ستة عشر رسمناها
الستة فوق الاثنين التي فوق الثلثة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربناها في الاربعة
حصل عشرون اضفنا اليها الواحد صارت واحدا وعشرين رسمنا الواحد فوق الثلثة
التي فوق الاربعة وحفظنا للعشرين اثنين رسمنا فوق الثمانية ثم ضربنا الواحد في الخمسة
حصل خمسة رسمناها فوق الواحد ثم ضربناه في الستة حصل ستة رسمناها فوق الاثنين
التي فوق الثلثة ثم ضربناه في السبعة حصل سبعة رسمناها فوق الستة التي فوق الاثنين
فوق الثلثة حتى صار هكذا ثم جمعنا الحواصل حصل هذا العدد وغيرها من طرق الضرب
بالتفصيل وهو ان يضع المضروبين في سطرين بحيث يكون اول مرتبة المضروب فيه تحت آخر مرتبة
المضروب ثم تضرب آخر من المضروب في آخر مرتبة المضروب فيه وما قبلها الى الآخر وتكتب الحاصل متصلا
بسطر المضروب المحاذي فوق المضروب فيه وتصعد الى اليمين بمرتبة وتحذو ما مر هنا كما فعلت

فى العدد الآخر فى عدد جمعت الحاصل مع على راس ذلك العدد الحاصل وتضعه مثاله

اردنا ضرب هذا العدد ٣٤٢ فى هذا العدد ٥٨٤ وضعناهما فى سطرين هكذا ٣٤٢ / ٥٨٤

ثم ضربنا الاربعة فى الخمسة حصل عشرون وضعنا الصفر فوق الخمسة واخذنا للعشرين اثنين

هما بعد الصفر ثم ضربناها فى الاربعة حصل ستة عشر وضعنا الستة فوق الاربعة

بعد حذف الاربعة المضروبة لتمام ضربها واخذنا للعشرة واحد جعلناه مكان الصفر

وكان الحاصل متصلا بسطر المضروب هكذا ٢١٦٣ ثم ضربنا الثلثة فى الخمسة حصل

خمسة عشر جمعنا مع الستة عشر التى فوقها حصل واحد وثلثون اثبت الواحد

مكان الستة والثلثة ثم ضربنا ضربنا فى الاربعة حصل اثنى عشر اثبت الاثنين

مكان الثلثة بعد حذفها وحفظنا للعشرة واحدا زدناه على الواحد الذى

فوق الخمسة حصل اثنان وتم العدد ٢٣٢٢ وكان الحاصل هذا ٢٣٢٢

وطرق ضرب الضرب كثيرة واستقرائها يوجب التطويل فلنقتصر على ذلك

والاشهر بين المتاخرين من الاعمال فى الضرب على الشبكة واما

القدماء فانهم لا يضربون الاعداد المركبة من رسم الشبكة

مكان

النسبه بان يرسمون شكلا ذا اربعة اضلاع [illegible] فيه جداول

طولية عدتها بعدد مجموع مفردات للمضروبين ويكتبون اسامي المراتب

على اوايل الجداول ويكتبون المضروب فيه في اعلى جداول متحاذيين

كلا في مرتبته فيضربون كلا من مفردات المضروب في كل من مفردات

المضروب فيه ويكتبون الحاصل في جدوله ثم يجمعون الجميع لتحصل المط

مثلا اردنا ضرب هذا العدد ٢٣٥٤ في هذا العدد ٨٦٥ رسمنا

سبعة جداول طولية وكتبنا على كل واحد من الجداول اسم مرتبة

ووضعنا المضروبين في اعالي الجداول بحيث تحاذي المراتب في هذا

الجداول فبدنا بالاربعة الالف ضربنا

في خمسمائة حصل ٥ الف الف

وضعنا في جدول الوف الالوف ثم

ضربنا في ستين حصل مائتان واربعون

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			[illegible]	[illegible]	٣٦	٢٨
٣	٣	٢٣	٢٤	٢٥	٢٧	٦
٢	٣	١	٥	١	٤	٥

الف اوضعنا المائتين في جدول مات الالوف والاربعين في جدول

عشرات الالوف ثم ضربناها في ثمانية حصل اثنان وثلثون الفا

وضعناها في جدول الالوف وعشراتها ثم ضربنا الثلثين في خمسمائة

حصل خمسة عشر الفا وضعناها في جدول احاد الالوف وعشراتها

ويرسمون

ثم ضربناها في ستين حصل ثمانية آلاف وضعناها في جدول الالوف في المائة ثم ضربناها في ثمانية حصل مائتان واربعون وضعناها في جدول المات والعشرات ثم ضربنا الاثنين في خمسمائة حصل الف وضعناها في جدول ثم ضربناها في ستين حصل مائة وعشرون وضعناها في جدول الاحاد والعشرات ثم ضربناها في ثمانية حصل ستة عشر وضعناها في جدول الاحاد والعشرات وجمعنا الحواصل ٩ ٥١٧٦١ وهو المطلوب وطريق عمل الشبكة ان يرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ويقسمه الى مربعات صغار وذلك بان يقسم احد الضلعين المتجاورين منه بعدد مفردات المضروب والآخر بعدد مفردات المضروب فيه ويخرج من مواضع الانقسامات خطوطا متوازية فينقسم الشكل بمربعات صغار عددها مفردات المضروب فيه وكيفية رسم الشكل المذكور بالبرهان هو ان يرسم خطا مستقيما كيف ما اتفق ويقسم باقسام متساوية عددها بعدد مفردات احد المضروبين وطريق هذه القسمة مذكور في شكل لح من سادسة الاصول ويقام على احد طرفيه عمود غير متناه كما بين طريق اخراجه المحقق الطوسي في آخر الشكل الحادي عشر من اولى الاصول ويوجد من هذا العمود مبتدا من مخرجه اقسام متساوية لاقسام ذلك الخط بحسب المقدار وبعدد مفردات المضروب فيه بحسب العدد ويخرج عمودا آخر على الطرف الآخر من ذلك

الثمانية

ذلك الخط و يجعل مثل العمود الاول و يوصل الى رسمي العمودين بخط ليحصل

ذو اربعة اضلاع قائم الزوايا باستبانة له من اولى الاول ويخرج من اقسام

الخط الاول خطوط موازية للعمود من اقسام العمود خطوط موازية لذلك

الخط بالطريق المذكور في لد من تلك المقالة والزوايا قائم لشكل الاثنين الاول

ينقسم ذلك السطح الى مربعات صغار لان اضلاعها متساوية بالرابع

والثلثين من تلك المقالة والزوايا قائم بالرابع والعشرين من تلك المقالة

ايضا هذا والظاهر انه لا حاجة الى هذه التكليفات في هذا العمل بل يكفي فيه ان

يحصل سطح ذو اربعة اضلاع ينقسم بالاقسام المذكور كيف

ما اتفق سواء كانت تلك السطوح الصغار مختلفة او متساوية

قايم الزوايا ام لا فيكون المراد بالرابع ذو اربعة اضلاع على سبيل

وينقسم كل منهما اى من تلك المربعات الى مثلثين مثلث فوقاني

ومثلث تحتاني بخطوط كما يرى بحال العمل لم يعتبر في الخطوط

الموربة التوازي لان ذلك ليس شرطا ويضع احد المضروبين فوقه

اى فوق الشكل كل مرتبة من مراتبه على مربع من مربعات الصغار

والمضروب عن يساره على الولاء بحيث يكون الاحاد تحت العشرات

وهي تحت المات وذلك لكون الاقل تحت الاكثر ثم اضرب صور المفرد

كلا في كل اى كل واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات

باستبانة

وذلك

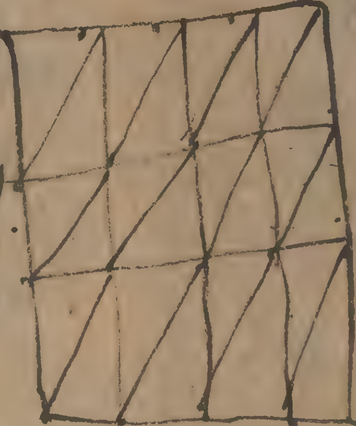
المضروب فيه وضع الحاصل من الضرب في مربع محاذ لهما وهو المربع الواقع في ملتقاهما بحيث يكون احاده اى احاد حاصل الضرب في المثلث التحتاني وعشراته في المثلث الفوقاني واترك المربعات المحاذية للصفر خالية من العدد وبعدم الاحتياج الى ضربه او ضرب شيء فيه والمراد بالصفر ههنا هو الصفر الذي يقع في اثناء المراتب اما الصفر الذي يقع في اول المراتب والاصفار فانه لا يرسم له مربع بل يرسم الشبكة لسائر المراتب الباقية وبعد تكميل العمل تضاف تلك الاصفار الى سطر الحاصل فاذا تم الجدول وهي الارقام الواقعة في المثلثات فضع الصفر الخط الذي تحت الشكل ... في المثلث التحتاني الايمن تحت الشكل فان خلا فصفرا اول المراتب الحاصل من الضرب ثم اجمع ما بين كل خطين المورب وضع الحاصل من الجمع ان يسار والضعف ... اى في اول المراتب بحيث يكون احاده مسامتا عليه وعشراته فان خلا ما بين الخطين المورب عن العدد فصفرا فضعف مكانه حفظا للمرتبة كما تستعمل في عمل الجمع من غير تفاوت ومثال ذلك ... اذا ضربنا العدد ٤٧٣٢٦ في هذا العدد ٢٠٧ وصورة العمل قسمنا المربع الى مربعات ومثلثات على الوجه الذي ذكرنا سابقا ووضعنا في المثلث فوقه والاضروب ... ثم ضربنا السته في الاثنين حصل اثنا عشر وضعنا الاثنين في المثلث التحتاني من المربع والواحد في المثلث الفوقاني من المربع الرابع

من احد المضروبين

٤	٨	٩
٦	٤	٢ / ٥
٢ / ٤	٨ / ٤	٥ / ٤
٢ / ٨	٦ / ٥	٦ / ٣

٠٠٠٥٥٤٩٢٨٠٠٠

٧ الايمن ٣
٨ وضعته ٣



احد المضروبين

٤	٧	٣	٢	٦
٨	٤ / ١	٦	٤	١ / ٢
٢	٤ / ٢	٢ / ١	١ / ٤	٤
٨	٩	١	٨	٧

الواقع في ملتقاهما ولما لم يكن تحت الاثنين عدد وكان صفرا تركناه
خاليا ثم ضربنا الستة في السبعة حصل اثنان واربعون وضعنا الاثنين
في المثلث التحتاني والاربعة من المربع الواقع في ملتقا المضروبين
ثم ضربنا الاثنين في الاثنين حصل اربعة وضعناها في المثلث
التحتاني وجعلنا المربع المحاذي للصفر خاليا ثم ضربنا الاثنين في السبعة
حصل اربعة عشر وضعنا الاربعة في المثلث التحتاني واخذنا للعشرة
واحدا وضعناه في المثلث الفوقاني في ملتقاهما ثم ضربنا الثلثة في الاثنين
حصل ستة وضعناها في المثلث التحتاني وتخطينا عن الصفر ثم ضربنا
الثلثة في السبعة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد في المثلث
التحتاني وحفظنا للعشرين اثنين وضعناهما في المثلث الفوقاني
ثم ضربنا السبعة في اثنين حصل اربعة عشر وضعنا الاربعة في المثلث
التحتاني ورفعنا للعشرة واحدا وضعناه في المثلث الفوقاني وتخطينا
عن الصفر ثم ضربنا السبعة في السبعة حصل تسعة واربعون وضعنا
التسعة في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربنا الاربعة
في الاثنين حصل ثمانية وضعناها في المثلث التحتاني وتخطينا
عن الصفر ثم ضربنا الاربعة في السبعة حصل ثمانية وعشرون وضعنا

الثمانية في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربنا جمعنا ما في

فجمعناها كل خطين متوازيين وابتدأنا بالثمانية وجعلنا اوسط الحاصل

ثم الاثنين والتسعة حصل احد عشر وضعنا الواحد بعد الثمانية

ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على الثلثة عشر الواقعة في المربع الثالث الرابع

صار احد عشر وضعنا الواحد بعد الاربعة ورفعنا للعشرة واحدا

زدناه على العشرة الواقعة في المربع الخامس حصل ايضا احد عشر

ايضا وضعنا الواحد بعد الواحد ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على الثمانية

الواقعة في المربع الواقعة السادس حصل تسعة رسمناها بعد الواحد

ثم نقلنا الواحد الاثنين بعينهما والواحد بعينه لحصل ما قلناه

والبرهان على هذا العمل يعلم مما ذكرناه سابقا في باب ٢ والامتحان في

صحة العمل وفساده يعلم بضرب ميزان المضروب في ميزان المضروب

فيه فميزان الحاصل من الضرب ان خالف ميزان الخارج من الضرب

فالعمل خطاء ولتوضيح ذلك بمثال ثم نقيم البرهان عليه مثلا اذا

اردنا ان نعرف ميزان مضروب ستة وتسعين في تسعة وار بعين

القينا التسعة من كل واحد منهما يبقي في الاول ستة وفي الثاني اربعة

ثم ضربنا الستة في الاربعة تكون اربعة وعشرين تلقي التسعة منها

فصار اربعة صار اربعة بعد الواحد ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على العشرة الواقعة في المربع

من احد

٣٤	٣٠	٧	
٧	٣٨	٢١	٩
١	٣٤	٣١	٧

٣٢٢٢ ... ٦

يبقى ستة منها فهي ميزان ضرب حاصليهما نحفظهما فاذا فرغنا من العمل

ناخذ ميزان ما خرج بالعمل فان لم يكن مساوية بنفس الخطاء وان كان موافقا

على غلبة الظن صحة العمل والبرهان على هذا المدعى ان يفرض المضروب

اب وللمضروب فيه ب ج وبقية المضروب فيه دح فنقول مضروب اب

في ب ج مساو لمضروبات اجزاء اب في اجزاء ب ج كما بينا مرارا اعنى

مضروب ا في ب د ومضروب ا في دج ومضروب ب في دح لكن

المضروبات الثلث الاول تضاعيف اب لدلالة تعريف الضرب عليه

والعدد الموزون به يعد كلا من اب وبالفرض فيعد تضاعيفها

بالضرورة اعني المضروبات الثلثة والمضروب الرابع مضروب ميزان

المضروبين بالفرض فقد انقسم مضروب اب في ب ج بقسمين

احدها المضروبات الثلثة التي يفنيها العدد الملقى وهو الموزون به وانقسم

الباقي مضروب الميزانين فيكون ميزان مضروب اب في ب ج

مساويا الميزان مضروب ميزانيها اذ لا يراد من الميزان سوى الباقي

ولا اثر للتحرير الذي بالبقاء وذلك ما اردناه [illegible]

في القسمة وهي طلب عدد فيه ان هذا التعريف يعم القسمة فان

للطلب هو نفس العمل كما ستنبه عليه فيما بعد فانا اذا قلنا اي

ستة تبقى

ولا اثر للجزء الذي فى ص

لسمل

انها العلم بكيفية طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى
المقسوم عليه من اراد بالمقسوم والمقسوم ذات العددين من غير
ان يلاحظ فيهما معنى القسمة فلا يلزم الدور كما اشرنا اليه في تعريف
الضرب وهذا معنى لازم القسمة وانما كان لازما لها لان المراد بها طلب
عدد امثال المقسوم عليه في المقسوم ومن ثم عرفها بعضهم
بذلك فاذا ضوعف المقسوم عليه بذلك العدد اي ضرب فيه
حصل المقسوم فيكون بحكم الضرب نسبة ذلك العدد بل خارج
القسمة الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه وبابدال
نسبة خارج القسمة الى الواحد كنسبة الى المقسوم عليه ويلزم
من ذلك ان خارج القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى
المقسوم كما يقتضيه ط من السابعة وهو من دلايل صحة القسمة
فهي اي القسمة عكس الضرب اي هي تجزيه المقسوم باجزاء متساوية
عددها لاحاد المقسوم عليه فيكون الجزء الذي حصل
بتلك التجزيه هو الخارج من القسمة وفي الضرب تضعيف
المضروب اضعافا متساوية عددها لاحاد المضروب فيه فيكون
الشيء الذي حصل من التضعيف هو الحاصل من الضرب

المقسوم

شكل

والعمل فيها اى فى القسمة ان نطلب عددا اذا ضرب فى المقسوم عليه
ساوى الحاصل من الضرب المقسوم او نقص ذلك الحاصل
عنه اى عن المقسوم دعا نقدر نقصانه عن المقسوم بقية
منه فتلك البقية اما ان يكون ازيد من المقسوم او اقل منه
او مساويه له فان كان ازيد من المقسوم طلبنا اعظم عدد
اذا ضرب فى المقسوم كان الحاصل مساويا لتلك البقية
منها فان ساواها كان مجموع العدد الاول والعدد الثانى
خارج القسمة وان كان الحاصل اقل من البقية نقصنا من
البقيه ونظرنا الى بقية البقيه هل هى اقل من المقسوم عليه اولا
فان لم يكن طلبنا اعظم عدد آخر قد ضرب فى المقسوم عليه كان
الحاصل مساويا لبقية البقية او اقل منها وهكذا نفعل دايما
حتى ينتهى الامر الى ان يكون الحاصل مساويا لتلك البقيه
او ينقص عنها باقل من المقسوم فانسب ذلك الاقل من المقسوم
الى المقسوم عليه فحاصل النسبة مع ذلك العدد الذى خرج
اولا هو الخارج من القسمة وبرهانه انه قد علم ان خارج
القسمة عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه ساوى وان خارج
النسبة كذا اذا ضرب فى المنسوب اليه عاد المنسوب ولا شك
ان فى العمل المذكور ثلث صور احدها ان يكون مضروب

عليه فان ساواه فذاك وصح خارج القسمة وان نقص عن المقسوم
عنه اى فالحاصل الذى وضعناه مساويا للمقسوم كما اذا نقص

المقسوم

المقسوم عليه في عدد واحد مساويا للمقسوم والثانية ان
يكون مضروب المقسوم عليه في عدد يساوي بعض اجزاء
المقسوم ومضروبه في عدد آخر يساوي اجزاء من المقسوم
بقية اقل من المقسوم عليه فيوخذ من المقسوم تلك
النسبة يعني نسبة البقية الى المقسوم عليه اذا ثبت هذا
فنقول في الصورة الاولى يصدق على ذلك انه عدد
خارج القسمة يصدق حده عليه في تلك الاعداد يساوي
اجزاء المقسوم بالفرض كان مجموع تلك المضروبات مساويا للمقسوم
انا اذا اخذنا متساوية على متساوية حصلت متساوية ومجموع
تلك المضروبات مساويا لمضروب المقسوم عليه في مجموع تلك
الاعداد مساويا للمقسوم لان مساوي المساوي مساو فيصدق
على مجموع الاعداد انه عدد اذا ضرب في المقسوم عليه يساوي
المقسوم فيكون ذلك المجموع هو الخارج من القسمة لما عرفت
ان خارج القسمة كذلك وفي الصورة الثالثة تبين المثل
ما سلف ان مضروب المقسوم عليه في مجموع تلك الاعداد مساو
لاجزاء من المقسوم وان مضروب الكسر الماخوذ على خارج
القسمة في المنسوب اليه اعني المقسوم عليه يساوي المنسوب
اعني الجزء الباقي من المقسوم فيكون مضروب الاعداد مع الكسر

لانا سلمنا ان مضروب المقسوم عليه في اجزاء عدد آخر مساو لـ
مضروبه في ذلك العدد فيكون مضروب المقسوم عليه في
مجموع تلك الاعداد و

فى المقسوم عليه مساويا للمقسوم ونبت منه المدعى فان
تكثر الاعداد المقسوم وتعسر ضبط الخارج من قسمتها فارسم
جدولا منقسما فى الطول سطوره بعدد مراتب المقسوم وضعها
اى مراتب المقسوم خلالها اى خلال تلك السطور وضع
المقسوم عليه تحته اى تحت المقسوم بحيث يحاذى آخره
آخره اى آخر المقسوم عليه آخر المقسوم لكن لا مطلقا بل بشرط
ان لم يكن زيادة للمقسوم فى المقسوم اذا حاذاه اى حاذى
المقسوم عنه المقسوم قال فى الحاشية سواء كان مساويا
لمحاذيه من المقسوم او اقل سواء كان الاقل مساويا آخره
لآخره او اقل فهذه ثلث صور لابد من يحادي الاخرين
كما فى هذه الجدول وفى كلام القوم انه يجب يحادي
الاخرين عند عدم زيادة آخر المقسوم عليه على آخر
المقسوم وهو يقتضى وجوب المحاذاه فيما كان المقسوم
عليه فى هذا الحد والسبعة وستين مثلا وهو غير
صحيح وبعضهم شرط تحادي الآخرين نقص آخر المقسوم
عليه عن آخر المقسوم فيلزم عدم جواز التحادي مع
تساويهما مع ان التحادي ح واجب والحاصل ان كلام
القوم مضطرب والصحيح ما ذكرناه من الاعتبار

ان لم يزد المقسوم عليه
عن محاذيه فى اذا حاذاه

لو

المقسوم عليه
بنفس المقسوم لا باخره انتهى وانما كان الصحيح لان المط في القسمة
تحصل عدد اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم
وهذا حاصل المحاذاة للمقسوم عليه المقسوم اذ لم يرد المقسوم عليه
على محاذيه من المقسوم فلو فرضنا ان المقسوم عليه في هذا
الحد واحد خمسة وستين ايض كما في محاذيه من المقسوم لا يمكن
تحصيل عدد اذا ضرب في كل من اجزاء المقسوم عليه المقسوم
ساوي المقسوم وهو الواحد فانا اذا ضربناه في الستة
حصل سته وكذا اذا ضربنا في الخمسه حصل خمسة فيحصل
عمل القسمه ولو اعترض الاخر فقط يحي رد ما ذكره من انه لو كان سبعة
وستين يوجب المحاذاة فان آخر المقسوم عليه لا يزيد
على آخر المقسوم مع ان القسمة غير ممكن هنا اذ لا يمكن ضرب
الواحد في السته ونقصان الستة اما نقصان السبعة
السبعة من الخمسة فغير ممكن فبطل العمل وما ذكرنا يندفع
الفعل باشتراط نقص آخر المقسوم عليه عن آخر المقسوم
والا يمكن اى وان لم يمكن في وجوب التحادي كما لا يخفى والا يمكن زايدا عليه
عن محاذيه من المقسوم ثم نطلب اكثر عدد مفرد
يجب يحادي مثلو آخره اى قبل آخره مرتبه تحت وضعه
لمكن تحصيل عدد اذا ضرب فيه امكن نقصه من المقسوم ثم

وان كان اقل المقسوم عليه زايدا

يطلب اكثر عدد مفرد من الاحاد على ضربه في واحد واحد
من مراتب المقسوم عليه ونقصان الحاصل من الضرب مما يحاذيه
من المقسوم وحده او نقصان مما يحاذيه من المقسوم ومما عن يساره
ايضا ان كان الذي على يساره شيئا من الاعداد واضعا للباقي من
ذلك العدد تحت خط فاصل عرضي ليميز المحو عن الاثبات
فاذا وجدته وضعته فوق الجدول بحيث يكون محاذيا للاول
مراتب المقسوم عليه ويكون هو المفرد الاخير من مفردات
خارج القسمة ويكون مرتبة هذا المفرد وهي بعينها مرتبة
المفرد الذي يكون بحذائه من مفردات المقسوم وعلمت به
ما عرفت من الضرب والنقصان ثم ينقل المقسوم عليه الى
جانب اليمين مرتبة واحدة ايضا لو انتقل ما بقي من المقسوم
بعد المحو والاثبات الى اليسار مرتبة واحدة ايضا بعد خط
عرضي ليميز الثابت عن الساقط ثم نطلب اعظم عدد آخر كما
اي بحيث على ضربه في واحد واحد من مراتب المقسوم عليه
ونقصانه من محاذيه من المقسوم واذا وجدته وضعته
عن يمين العدد الاول الذي حصلته اولا واعمل به
ما عرفت من الضرب والنقصان فان لم يوجد عدد بالصفة

فضع صفرا في السطر الخارج وانقل المقسوم عليه الى اليمين
بمرتبة او المقسوم الى اليسار بمرتبة كما مر بيانه وهكذا يفعل الى
آخر العمل ليصير اول مراتب المقسوم محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه
فيتم العمل ويكون العدد الموضوع على الجدول خارج القسمة
لان تعريف خارج القسمة يصدق عليه فان بقي شيء من المقسوم
فهو كسر مخرجه المقسوم عليه ويكون خارج القسمة في ذلك العدد الموضوع
فوق الجدول مع ذلك الكسر وبرهان هذا العمل مبني على ان المقسوم
بمنزلة المضروب فيه وخارج القسمة بمنزلة المضروب والمقسوم بمنزلة حاصل
الضرب فانه اذا ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه يحصل المقسوم
وقد علم سابقا في الضرب ان مراتب حاصل الضرب بقدر مجموع
مراتب المضروبين الا واحدة فاذا وضعنا آخر مراتب خارج فوق الجدول
على محاذاة اول اول مراتب المقسوم عليه كان واقعا في مرتبة فان مراتب
المقسوم الذي هو بمنزلة حاصل الضرب يصير انقص من مجموع مراتب
المقسوم ومراتب خارج القسمة بمرتبة واحدة ويصير المرتبة المحاذية
لاول مراتب المقسوم عليه مشتركة بين مراتب المقسوم عليه ومراتب
خارج القسمة كما لا يخفى فاذا ضرب صورة آخر العدد الموضوع فوق
الجدول في صورة العدد المقسوم عليه يحصل عدد احاده في آخر

مراتب المقسوم واذا تعين مراتب آخر خارج القسمة تعينت المراتب المتقدمة
عليه ايض وظاهر ان الاعداد الحاصلة فوق الجدول اذا ضرب كل منها في
المقسوم عليه وجمعت الحواصل يكون مساويه للمقسوم فيكون هي خارج
القسمة وهو المط مثاله اردنا قسمة هذا العدد ١٨٥٧٩ على هذا العدد
٣٥ رسمنا جدولا طوليا بعدد مفردات المقسوم ووضعنا آخر المقسوم
آخر للمقسوم عليه محاذيا لآخر المقسوم ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة
وجدناه واحدا وضعناه فوق الجدول محاذيا لاول المقسوم عليه ضربنا
اولا في الخمسة حصل خمسة وضعناها تحت التسعة ونقصناها منها
بقي اربعة وضعنا تحت الخمسة بعد الفصل بخط عرضي ثم ضربنا الواحد
في الثلثة ونقصنا الحاصل من السبعة بقي منها اربعة وضعناها تحت
الثلثة بعد الفصل بخط عرضي ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين
مرتبة ثم طلبنا الى عدد بالصفة المذكورة وجدناه ثمانيه وضعناها
فوق الجدول على الوجه السابق وضربناها في الخمسة حصل اربعون
رسمنا عن يسار آخر المقسوم عليه تحت الاربعة ونقصنا منها فلم
يبق منها شي محوناها وفصلنا بالخط العرضي تحتها ثم ضربنا
الثمانيه في الثلثة حصل اربعه وعشرون رسمنا الاربعة تحت الخمسة
والاثنين عن يسارها ونقصنا الاربعة من الخمسة بقي واحد

مراتب

اكثر

وانبتناه تحتها بعد المحو ونقصنا الاثنين من الاربعة التي على يسار الخمسة بقي اثنان رسمناها

تحتها بعد المحو ثم نقلنا المقسوم عليه الى الجانب اليمين مرتبة ثم طلبنا اكبر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه

اربعة وضعناها فوق الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا في الخمسة حصل عشرون

نقلنا اليها اثنين الى اليسار مرتبة ونقصناها من الاثنين فلم يبق منها شيء محوناها بالخط العرضي ثم ضربنا

الاربعة في الثلثة حصل اثنا عشر نقصنا الاثنين من السبعة واخذنا للعشرة واحدا نقصناه

من الواحد الموضوع على اليسار فلم يبق شيء محوناه بخط عرضي تحتها ثم ضربناه في الثلثة حصل

ثلثة نقصناها من الاربعة بقي واحد رسمناه تحت الثلثة بعد محوها بخط عرضي فلم يمكن

بعد ذلك تحصيل عدد بالصفة المذكورة فوضعنا في اول المراتب صفرا حفظا للمرتبة

وتم العمل فخارج القسمة كان هذا العدد ١٥٠٨٤ من الصحاح وبقي من المقسوم عليه

نصفه تحت الخطوط الفواصل اقل من المقسوم عليه فيكون هو مخرجها على ما عرفت وذلك

احد عشر جزءا من ثلثة وخمسين اذا فرض واحدا وهذه صورته على ما بيناه والامتحان

هنا في صحة القسمة وفسادها يكون بضرب ميزان الخارج من القسمة في ميزان المقسوم

عليه وزيادة ميزان الباقي من المقسوم ان كان قد بقي شيء كما في الصورة المفروضة على الحاصل منه

من الضرب فميزان المجتمع من الضرب والزيادة ان خالف ميزان المقسوم فالعمل خطاء ففي

الصورة المذكورة ميزان الخارج خمسة وميزان المقسوم عليه ثمانية ومضروب الخمسة

في الثمانية اربعون فاذا زيد عليها من المقسوم وميزانه ستة وميزان المقسوم ايضا

ستة صحة وبرهانه يعلم مما سبق مرارا ان مضروب خارج القسمة في المقسوم

عليه ويستدل به في الحاشية ثم المطلوب في استخراج الجذر من اي عدد كان المضروب في نفسه
يسمى جذرا في المحاسبات اي عند اصحاب مفتوحات الحساب والجذر في اللغة الاصل ولما كان العدد
المضروب في نفسه اصلا لجميع الاعداد الحاصلة في تلك المنازل يسمى جذرا ويسمى ضلعا
والمساحة اي عند اصحابنا فانهم يسمون الخطوط المحيطة بالسطوح ذوات الزوايا
الاضلاع والسطح المربع الذي زواياه قوائم واضلاعه متساوية هو الحاصل من
ضرب ضلع في نفسه فهذا السطح بمنزلة المجذور في العدد والضلع بمنزلة الجذر
وبهذا الاعتبار يطلق الضلع على الجذر كما ان المربع يطلق عليه ويسمى شيئا في الجبر

المجذور م

والمقابلة اي عند اصحاب الجبر والمقابلة فان من مصطلحات ارباب الجبر والمقابلة
ان الاعداد الواقعة في المنازل كلها مجهولات تسمى المجهول الاول الذي بمنزلة الجذر بالشيء الذي
هو امر عام لكن الضلع اعم من الجذر والشيء اذ الجذر اذا ضرب في المجذور يسمى الحاصل
مكعبا ويسمى ذلك العدد المجذور بالنسبة الى المكعب وكذا الى مال المال وسائر المراتب
ولا يقال له جذر وشيء الا بالنسبة الى المال فقط ويسمى الحاصل من الضرب مجذورا
عند اصحاب المفتوحات ومربعا عند اصحاب المساحة ومالا عند اصحاب الجبر والمقابلة
والعدد الذي يريد جذره ان كان قليلا مفردا كان او مركبا فاستخراج جذره لا يحتاج
الى تامل اذا كان العدد منطقا اذ حاصل ذلك المنطق مضروب مثله في نفسه فيكون
ذلك العدد المضروب في نفسه جذرا له فان الجذر عدد هذه صفته وان كان العدد
اصم فلا يمكن استخراج جذره على التحقيق لانه ليس له جذر اصلا كما سيجيء هنا

عليه واذا اردت استخراج جذره التقريبي فاسقط منه اي من ذلك الاصم اقرب

الاعداد المجذورة اليه اي الى ذلك الاصم لكن من مجذورات المتقدمة عليه وانسب الباقي من ذلك المجذور

الى مضعف جذر العدد المسقط مع زيادة واحد عليه لجذر المسقط الذي كان ذلك المجذور او الباقي مع

حاصل النسبة اي الى نسبة الباقي منه الى مضعف الجذر مع زيادة واحد هو جذر العدد والاصم

بالتقريب مثاله يريد جذر العشرة المجذورات المقدمة عليه تسعة اسقطناها بقي واحد نسبناه الى مضعف الجذر

مع واحد وهو سبعة واخذنا من الواحد بتلك النسبة فقلنا ان جذر العشرة ثلثة وسبع تقريبا

ونحن نقيم البرهان على ان العدد الاصم ليس له جذر اصلا لان له جذرا لكن غير معلوم لتمام ما ذكر

السبب في استخراج جذره التقريبي على الوجه المذكور والبرهان على ان الاصم ليس له جذر اصلا

موقوف على مقدمة هي ان لا يكون ان مربع الكسر وحده او مع عدد صحيح صحيحا اما الاول فلان الكسر اقل

كما يدل عليه برهنه الصرف والكسر اقل من مربع الواحد فربع الكسر يكون اقل من الواحد بكثير فلا يكون صحيحا

واما الثاني فلانه لو كان مربع الاثنين ونصف صحيحا لكان ربعان ضلعه اثنان ونصف لانه حصل

منه والواحد لانه مربع ضلعه واحد لان مربع الواحد الواحد واحد فالواحد المربع

بعد مربع اس ونصف على تقدير كونه صحيحا اذ الواحد بعد جميع الاعداد الصحيحة

ضرورة فيجب ان يعد ضلعه وهو الواحد ضلع مربع الاثنين ونصف الذي هو اثنان

ونصف بشكل اذا اعد مربعا عد ضلعه بعد الثامنة فيلزم ان يعد الواحد الكسر على الكل

جزم هف اذا ثبت هذا فنقول جميع الاعداد الصحاح الواقعة بين كل مربعين من مربعات الاعداد

الطبيعية اصما مثلا الاثنين والثلثة الواقعتان بين الواحد والاربعة اعني مربع الواحد

والاثنين

والاثنين وكذا الواقعة بين الاربعة والتسعة او الواقعة بين التسعة والستة عشر او غيرها
لان واحدا منها يعنى مجذوره يكون اما صحيحا فقط او كسرا فقط او صحيحا مع كسر والثلثة باطلة فجذره
غير موجود اما الاول فلان الصحيح الواقع بين المربعين اكثر من المربع الاول واقل من المربع الثاني
فجذره يجب ان يكون اكثر من جذر المربع الاول واقل من جذر المربع الثاني اذ كلما كان المجذور
اكثر مجذورا فيستحق ان يكون جذره اكثر وهو ظ فلو كان جذره صحيحا لكان واقعا بين جذري
المربعين اي العددين المتواليين فيكون بين العددين الطبيعيين عدد صحيح هف واما
الثاني والثالث فلانا بينا ان مربع الكسر ومربع الصحيح والكسر لا يكونان صحيحين لكن هذا
الاعداد صحاح فلا يكون نظائرها والتقدير انها هف فذلك ما اردنا واما النسبة في
نسبة التفاوت بين المربع الاقرب وبين الاصم المطلوب جذره الى ضعف جذر المربع الاقل
مع واحد فان جذر المربع الاعظم على تقدير هو جذر المربع الاقل مع واحد فيكون لكل الثانية
مربعه مثل مربع الاقل ومربع الواحد اي واحدا وضعف مضروب الواحد في جذر الاقل
اي ضعف جذر الاقل مثلا مربع الخمسة خمسة وعشرون ومربع الستة ستة وثلثون والتفاضل
باحد عشر وهو ضعف الخمسة مع الواحد وعليه فقس على هذا فيكون المربع الاعظم زائدا على المربع
الاول بمجموع الواحد وضعف جذر الاقل وهو المطلوب واذا ثبت هذا فنقول اذا زاد العدد المطلوب
جذره على المربع الاقرب بواحد او اثنين او ثلثة مثلا وهكذا الى المربع الذي بعده كانت تلك
الاعداد كسورا مخرجها ضعف جذر الاقل مع الواحد اذا الكسر يزيد بزيادة عدد بزيادة عدده
فاذا انتهى الى الضعف مع الواحد حصل الواحد فيكون نسبة ذلك الكسر الى الواحد كنسبة الى الواحد

الضعف مع الواحد لا يزاد في المربع سوى ذلك كما في استخراج جذر العدد الزائد على
المربع الاقرب بواحد او اثنين مثلا يوجد جذر المربع الاقرب ويضرب الكسر في نفسه على ضعف الجذر
كما اقتضاه شكل من الثانية فيكون مربع الجذر الحاصل بالعمل المذكور قريبا الى العدد المطلوب جذره
بحيث يكون التفاوت بينهما بكسر او كسور قليلة ويكون دائما مربع جذر الحاصل بذلك العمل اقل
من العدد المطلوب جذره بيانه ان الجذر الذي حصلناه للعدد المطلوب جذره هو مجموع جذر
المربع الاقرب اليه وكسر يكون نسبته كنسبة التفاوت بين المربع الاقرب والعدد المطلوب جذره الى ضعف
جذر المربع الاقرب مع الواحد لما عرفت من العمل فيكون بشكل مطلوب السابعة مضروب الكسر في ضعف الجذر
مساويا للمضروب الحاصل في التفاوت اعني نصف التفاوت وهذا المضروب هو الكسر واحدا اذا عرفت هذا
فنقول المطلوب جذره مساو لمجموع المربع الاقرب والتفاوت بينهما ومربع الجذر الحاصل بالعمل مساو
للمربع الاقرب ايضا والمضروب الكسر في نفسه وفي ضعف الجذر فيكون العدد المطلوب جذره اكثر من
مربع الجذر الحاصل بالعمل لاجل انه اعظم من جذر مربع الجذر الحاصل بالعمل والجزء الثاني مشترك
واما تعيين قدر التفاوت فليس هنا محله ويطلب من الكتب المطولة وان كان العدد كثيرا لا يمكن
استخراج جذره الا بالعمل فضعه اى العدد الذي اردت استخراج جذره خلا جدول طول كالمقسوم
حيث كنت تضعه خلاله هناك وعلم مراتبه اى مراتب العدد ولا يتخطى مرتبة مرتبة بان تعلم على اولى المراتب
نقطة ثم على ما يليها ثم على خامسها وهكذا يتخطى مرتبة مرتبة الى ان ينتهي الاخيرة والغرض اعلام
المراتب بالنقاط على الوجه المذكور تمييز المراتب المنطقة عن غيرها وذلك لان المربعات الواقعة في
الافراد منطقة والمربعات الواقعة في مراتب الازواج اصم يعني انه قد يكون للفرد الواقع في المرتبة

على التفاوت الذي هو ضعف الجذر ... في نفسه وفي ضعف الجذر ...

الافراد في منطقة مجذورة لان جميع الاعداد الواقعة فيها مجذورات واما الفرد الواقع في
المراتب الزوجية فلا يكون شيء منها مجذورا بيان ذلك ان في مرتبة الاحاد توجد
اعداد مجذورة هي الواحد والاربعة والتسعة وفي مراتب العشرات لا يوجد مفرد مجذور
اصلا وفي المرتبة الثالثة توجد مفردات مجذورة وهي المفردات المسمية بعقود الاحاد المجذورة
اعني المائة واربعمائة وتسعمائة وحكم مرتبة الالوف كحكم مرتبة العشرات وحكم مرتبة عشرات الالوف
كحكم مرتبة المئات وعلى هذا القياس وذلك لان عقود المراتب متناسبة بالعشرة فعقد كل مرتبة
عشر عقد المرتبة التي فوقها وقد بين في الثامنة من تاسعة الاصول ان الاعداد المتوالية المتناسبة
من الواحد فالتالي للواحد مربع وكذا خامسه وسابعه وما بعده بترك واحد واحد وبعد
والذي يلي الواحد اعني العشرة ههنا ليس بمربع فلا مربع في غير المراتب المذكورة بالعاشرة
من تلك المقالة ثم يطلب اعظم عدد مفرد من الاعداد اذا ضرب ذلك العدد في مثله من
ملاحظة مرتبته بل على انه من الاحاد ونقص الحاصل من القسم مما يحاذي العلامة
الاخيرة اي من صورة الرقم التي عليها العلامة الاخيرة اي من صورة الرقم التي عليها
العلامة الاخيرة من غير ملاحظة مرتبتها بل على انها من الاحاد ومما على يساره ان كان على يساره
شيء ولو لم يكن في محاذاة المرتبة التي عليها العلامة الاخيرة عدد بل يكون صفرا نقص مما على يساره
افناه حتى ضرب اذا وقع العدد المحاذي والمراد ان الكسر الذي حصلناه فضربناه في نفسه
يجب ان يكون بحيث اذا نقص من المحاذي ومما على يساره افناه بالكلية او بقي بقية اقل
من العدد المنقوص منه فان وجدته وضعته فوقها اي فوق العلامة الاخيرة وتحتها

ايضاً بما فيه يقتضيها العمل كما عرفت في القسمة وضرب العدد الفوقاني في العدد التحتاني

والغرض من هذا العمل تحصيل ربع العدد الذي وجدناه بالطبقة المذكورة وهذا الربع ان كان

اولى من العقد كان رتبته هي مرتبة العدد الفوقاني كما من نسبة بين مرتبتها العدد الفوقاني

اي نصف المرتبة المنطوية الذي هو بإزائه وان كان اكثر من العقد يكون بعض ابهام المرتبة التي على

يسارها واحادها من المرتبة التي تحاذيها واذا وضعت الحاصل تحت العدد المطلوب جذره

لكن لا مطلقا بل بحيث يحاذي احاده اي احاد الحاصل الذي ربع العدد المنقوص منه

كنونه من الاحاد بما يحاذيه من صورة العدد الذي هو بإزاء العلامة ان كان الحاصل اولى من العقد

ولو كان ازيد منها فنقصه وما على يساره وهذا على ان يكون عقد فقط قيل الا ما ان

العشرات لا يكون مجذورة وفيه نظر اذ يجوز ان يكون تلك العشرات تحت الجامع او عقد

اخرى من العقود المجذورة ووضعت الباقي من النقصانية اي تحت ذلك العدد بعد الفاصلة

بالخط العرضي كما عرفت ليدل على المحو ثم تزيد العدد الفوقاني على العدد التحتاني اي تضعف ذلك المفرد

الذي طلبته وجدته ووضعه فوق الجدول ونقل الجميع الحاصل من التضعيف الى جانب اليمين

مرتبة واحدة فقط فيصير المجموع محاذيا للصورة التي تلي علامة ثم تطلب اعظم عدد مفرد

كما من الاحاد اذا وضع فوق العلامة التي قبل العلامة الاخيرة وتحتها لكون ذلك المربع مرتبة العمل كما

عرفت امكن ضربه في ... ضرب ذلك العدد و... مرتبة مرتبة من العدد التحتاني اي نفسه في مجموع المنقول

الذي هو ضعف المفرد الاول وامكن ايضا ونقصان الحاصل من الضرب مما يحاذيه اي مما يحاذي ذلك العدد

المفرد الاعظم ايضا من صورة العدد الذي عليها العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة وما على يساره من الاعداد

على ما عرفت فاذا وجدته ضعفته وعملت به ما عرفت من ضربه في نفسه وفي العدد المنقول

الذي هو ضعف للمفرد الاول ونقصان الحاصل من المحاذي وما يساويه ان كان فيه

شيء والفصل بين المحو والاثبات بخط عرضي زدت الفوقاني على التحتاني اي ضعف ذلك

ذلك المفرد على ما عرفت ثم في السطر التحتاني وهذا هو المجموع على المجموع الاول الى جانب ونقله ٢

مرتبة واحدة ولا يذهب عليك انه اذا زيد الفوقاني على التحتاني وكان المجموع عشرة او ازيد

يوجد للعشرة واحد ويزاد على المفرد الاول ويوضع الآحاد على محو ذلك المفرد وان لم

يوجد عدد بالصفة المذكورة اما لخلو المرتبة التحتانية المحاذية لتلك العلامة عن العدد

او لعدم امكان نقصان الحاصل من الضرب منه فضع فوق العلامة وتحتها صفرا وانقل

المجموع الموجود مرة اخرى الى جانب اليمين وهكذا تعمل في المفرد الثالث اذا وجدته

بعد الطلب وكذا الرابع والخامس الى ان يتم العمل وينتهي العلامات الموضوعة فان كانت

التي وجدتها بتلك الصفة اربعة كان مربع المفرد الرابع وضعف سطحه في المفردات

الثلث مع مربع المفردات الثلث المذكورة مساويا للعدد المطلوب جذره فيكون للمفردات الاربعة جذر

العدد المذكور ولو كانت المفردات التي وجدتها بتلك الصفة خمسة او ستة فعلى ذلك القياس

فما كان فوق الجدول من الاعداد هو الجذر لذلك العدد والكسر الذي اريد استخراجه

فان لم يبق شيء تحت الخطوط الواصلة وهي الخطوط العرضية الدالة على المحو والاثبات

فالعدد المنطق لكون تلك الاعداد جذره من غير كسر ولا يراد من المنطق سوى ذلك

وان بقي بعد تمام العمل تحت الخطوط الفواصل عدد ولا بد يكون اقل من العدد للواضع

تحت الجدول اذ لو لم يكن اقل منه لم يكن بعض المرتفع الموضوعة فوق الجدول اعظم عدد
بالصفة المذكورة وهو ظ فاضرب ذلك العدد وتلك البقية كسر مخرجها ما يحصل
من زيادة ما فوق العلامة الاولى مع واحد على العدد التحتاني فتنسب البقية الى هذا
المجموع فتضاف الى ذلك العدد فينبغي ان يرد الى اقل على انسبهما ان لم يكن ذلك العدد الخاص فوق
الجدول مع ذلك الكسر جذر العدد المطلوب مثاله اردنا جذر هذا العدد ١٢٨١٧٣
عملنا ما قلنا من وضع العدد حذاء الجدول المطول وعلمنا على المرتبة الاولى والثالثة
والخامسة ثم طلبنا اكبر عدد بالصفة المتقدمة وجدنا ثلثة وضعناها فوق العلامة
الاخيرة وتحتها وضربناها في نفسها حصل تسعة وضعناها محاذية للثلثة ونقصناها
من الاثنى عشر وما على يسارها حيث بقي ثلثة رسمناها تحتها بعد محوها بالخط العرضي وزدنا
على الثلثة حصل ستة نقلنا المجموع الى اليمين مرتبة ثم طلبنا اكبر عدد بالصفة
المذكورة وجدنا خمسة وضعناها فوق العلامة التي قبل العلامة الاخيرة •
وتحتها ثم ضربناها في الستة حصل ثلثون رسمناها بعد مرتبة المصروف
مرتبة اي تحت الثلثة ونقصناها من الثلثة فلم يبق شيء محوناها بالخط العرضي
ثم ضربنا الخمسة في الخمسة حصل خمسة وعشرون رسمناها احادها بحذاء الخمسة من ثمانية
من يسارها تحت الثمانية ونقصناها منها بقي ستة رسمناها تحتها •
بعد المحو بالخط العرضي ولما لم يمكن نقصان الخمسة من الواحد اخذنا واحدا من الستة
التي على يسارها واحد بعشرة بقيت خمسة وزدناها على الواحد فحصل احد عشر •

فيكون ص

نقصنا منه الخمسة بقي ستة رسمناها تحتها ومحونا الفوقاني على التحتاني ثم
نقلنا المجموع مع المجموع الاول الى جانب اليمين مرتبة ووضعنا العشرون
في تلك المرتبة من غير نقل ووضعنا قبالها صفرا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة وجدناها ثمانية وضعنا فوق العلامة الاولى وتحتها او
ضربناها اولا في السبعة حصل ستة وخمسون اثبتنا احادها
بحاذيه لها وعشراتها فيما بعدها ونقصنا الخمسة من الخمسة فلم يبق شيء
ثم ضربنا الثمانية في الثمانية حصل اربعة وستون نقصناها من محاذيها
الستة من السبعة بقي واحد والاربعة لا يمكن نقصها من الاسبق اخذنا
واحدا بعشرة مما عن يسارها بعد المحو بالخط العرضي وبقي تحت الخطوط
الفواصل بين المحو والاثبات من العدد المطرح منه ثمانية فهي كسر
مخرجها العدد من زيادة ما فوق العلامة الاولى وواحد وهو هنا
تسعة على العدد التحتاني اعني ٧٥٨ فقد اختلف النسخ في هذا المرقوم
ففي بعضها انها سبعمائة وثمانية وعلى هذا يكون
قوله اعني تفسير التحتاني فقط اذ التحتاني
ذلك بعد تمام العمل وفي بعضها
سبعمائة وسبعة عشر وعلى هذا
يكون قوله اعني تفسير التحتاني مع الزيادة

الحاشية
١

٣	٤	١	٨	٧	١	
				٩		
				٣		
		٣	٨			
		٦	٥			
		٦	٤			
٦						
		٥				
٥		٦	٧	٣		

فيكون العدد الواقع فوق الجدول مع الكسر وهو الثمانية المضافة الى
سبعمائة والسبعة عشر بانه مخرجها هو جذر العدد المط بالتقريب
وبرهان هذا العمل موقوف على مقدمة وهي ان كل عددين يكون ربعا
منهما وضعف مضروب احدهما في الآخر مساويا للعدد الثالث ايضا
فانهما لو جمعا كان ربع مجموعهما مساويا للعدد الثالث ايضا بقوم شكل
ومن الثامنة فيكون مجموع العدد جذرا للعدد الثالث اولا ياوم جذر العدد
الاعداد اذ ضرب في نفسه ساوى الحاصل من الضرب العدد المفروض
اذا ثبت هذا فنقول اذا ضربنا عددا في نفسه مرة ساوى الحاصل
من الضرب العدد المفروض ربعة العدد المطجذر يكون العدد المضروب
في نفسه جذرا له لكونه بصفة الجذر واذا لم يساوه فلو ضربنا وضعنا عددا
ضربناه في نفسه وعددا آخر ضربناه في نفسه مرة وفي العدد الاول مرتين حصل
لنا مربع العددين وضعف مضروب احدهما في الآخر فان سوى ذلك
المجموع العدد المط جذره يكون مجموع العددين جذرا له لما قلنا في المقدمة وان
بقي من العدد المط جذره شيء بعد اسقاط المجموع وقد علم ان ذلك المجموع هو
مربع مجموع العددين حصل مربع مجموع العددين ومربع العدد الآخر وضعف
مضروب احدهما في الآخر فان سوى هذا المجموع العدد المط جذره كان مجموع
العددين مع العددين جذرا له لما قلنا في المقدمة ولو بقي شيء من العدد

العمل المذكور فيكون العدد اصم فاذا زيد ما فوق العلامة الاولى وعلى ما تحتها صار العدد الموضوع تحت الجدول ضعف العدد الموضوع فوقه فاذا نقص البقية من العدد المفرد جذره كان الباقي مربع العدد الذي فوق الجدول وضمنا المجموع الى المربع الاول كان الحاصل مربعا يزيد على المربع الاول بواحد لان المربع الثاني يساوي مجموع مربع العدد الاول ومربع الواحد وضعف سطح الواحد في العدد الاول لما عرفت في شكل ومن الثانية ومربع الواحد فيكون جذر مربع الثاني العدد الموضوع فوق الجدول مع الواحد ولو ضممت البقية الى العدد المطلوب جذره كان جذر المجموع العدد الموضوع فوق الجدول مع كسر وذلك الكسر اذا ضرب في نفسه وفي ضعف العدد الموضوع فوق الجدول حصل عدد البقية تقريبا ولو كان عدد البقية هو مضروب الكسر في ضعف العدد الموضوع فوق الجدول فقط كان المذكور الى الواحد ويلزم سكل ابطال السابقة ان يكون عدد البقية هو الكسر ومخرجه هو ضعف العدد الموضوع فوق الجدول لكن قد عرفت ان مخرج العدد البقية هو ضعف الجذر مع الواحد مساويا لها زيادة الواحد وبوجه آخر اذا كان عدد البقية هو الحاصل من ضرب الكسر في نفسه وفي ضعف العدد الموضوع فوق الجدول مضروب الكسر في نفسه واذا زيد على المنسوب شيء ينبغي ان يزاد على المنسوب اليه تلك النسبة لئلا يتغير النسبة فزيد على ضعف العدد المذكور واحد لذلك وهذا امر تقريبي لانه ينبغي ان يزاد على ضعف العدد المذكور اقل من الواحد كما اشار اليه سابقا والامتحان في صحة العمل وفساده

يكون مضروب ميزان الخارج بالعمل المذكور في نفسه وزيادة ميزان الباقي من
العدد الحاصل المطلوب جذره ان كان هناك باق كما لو كان العدد اصم ولا اكتفي بمضروب ميزان
الخارج في نفسه على الحاصل من ضرب الميزان في نفسه فميزان المجتمع من الضرب
والزيادة ان خالف ميزان عدد المطلوب جذره فالعمل خطاء ولنوضح ذلك بمثال
اذا اردنا الجذر لاربعمائه ناخذ ميزان بالتسعة يكون اربعة نضربها في
نفسها يكون ستة عشر ناخذ ميزانها بالتسعة يكون سبعة ومضروبه في نفسه
تسعة واربعون ومع زيادة الثمانية عليه يكون سبعة وخمسين ميزانها
ثلثه وميزان المطلوب جذره ايضا ثلثه وبرهانه مضروب العدد في نفسه مساو
للمضروب اجزائه في اجزائه كما سلف وظاهر ان ميزان العدد من جملة اجزائه
فاذا ضرب في نفسه وحصل حاصل كان ذلك الحاصل مساويا للمضروب
ميزان العدد في نفسه فلو تخالفا تبين الخطاء الباب الثاني من الابواب
الستة في حساب الكسور ففيه ثلث مقدمات وستة فصول الفصل
الاول في بيان النسبة بين الاعداد كل عدد غير الواحد لعل وجه التقييد
به ان الواحد بعد جميع الاعداد الصحيحة فلو جعل للقسم شاملا له لم
يتصور التقسيم على هذا الوجه ولو قلنا بخروجه من العدد فلا كلام ان
تساويا في العدد فهما تلان كالثلثه والثلثه والاربعة والاربعة ونحوهما
ففيه شيء والا يكونا متساويين بل مختلفين فلا يخلو الحال من ان يكون اقلهما

تسعة والسبعة ميزان الجذر اي ميزان الذي يقابله ميزان الخارج يعني الجذر في الجدول المذكور وميزان الحاصل سبعة

بعدا اكثرهما اولا فان افنى اقلهما اكثر بالعدد والمراد به ان الاقل اذا نقص
مرة بعد اخرى او قسم الاكثر على الاقل لم يبق من الاكثر شى فهما متداخلان
كالاربعة والثمانية فاذا نقصت منها مرتين افنيها والا فان عدهما
ثالث والايفنيه بالعدد فلا يخلو من ان يعدهما ثالث غير الواحد فهما متوافقان
وقد يطلق عليهما المتشاركان ايضا والكسر الذي هو العاد مخرجه
وفقهما كالاربعة والستة فان الاثنين يعدهما وهما مخرج النصف
فلا محالة يكون النصف موجودا فيهما فهو وفقهما ويسمى نصف
من العدد جزء الوفق لذلك العدد والثلثة جزء وفق الستة والاثنان
جزء وفق الاربعة والا يعدهما ثالث غير الواحد فمتباينان كالستة
والسبعة والتماثل بين الاعداد بين بنفسه غير محتاج الى البيان قد
فى تماثل الاعداد مع قطع النظر عن معروضها اذ لا يعقل التغاير بين
الاربعة والاربعة بلا اعتبار عروضها لشى فلا يتصور فيهما التماثل
ولهذا لم يذكره صاحب الشمسية فان قيل ليس الفقهاء يذكرونه
فى حساب التركات فما قلت قلت الفقهاء يعتبرون الاعداد
باعتبار عروضها لشى فيتاتى فيها عندهم بخلاف اهل علم الحساب
فانهم يعتبرون الاعداد بلا عروضها لشى فلا يتصور التماثل فتامل
ايّ من الاقسام الثلثة بقسمة الاكثر من العددين على الاقل منهما

فقان والمتشاركان على ما ذكرناهما العددان اللذان لا يعدهما اقلهما ويعدهما ثالث غير الاعداد لو لم يعبر عدم عد الاقل الاكثر لزم اسكون الاكثر والوفق متشاركين لان الاسفى يعدهما اقلهما لم يرد هذا القيد بل حد التداخل بين واقسام التشاركين وغير اعداد المشترك ثالثى يعدها جميعا غير الواحد ١٢

فان لم يبق شيء من العدد الاكثر المقسوم بان يقسم على الاقل من غير كسر فقد حل
ولا حاجة الى البرهان في المثال السابق لو قسمنا الثمانية على الاربعة لم يبق عدد
واعلم ان اطلاق المتداخلين المذكورين لا يخفى ما فيه فان التداخل من باب
التفاعل وهو يكون من الجانبين وههنا ليس كذلك الا ان يقال هذا
اصطلاح وهو لا يستلزم مناسبة للمعنى اللغوي او يقال الدخول حقيقة
من جانب الاقل وقبول الدخول من جانب الاكثر والقبول قد يقوم مقام الفعل
وان بقي عدد قسمنا المقسوم عليه على الباقي من المقسوم وهكذا نفعل
في جميع المراتب الى ان لا يبقى شيء من الاعداد وح فالعددان متوافقان والعدد
المقسوم عليه الذي انتهت القسمة اليه وهو العاد لهما ففي المثال السابق لو
قسمنا الستة على الاربعة بقي اثنان قسمنا الاربعة عليهما خرج اثنان وفنيت
القسمة فيهما اذ لو لم تنته الى العادلة قبل الانتهاء الى الواحد لكانا متباينين بالشكل
الاول من السابعة فهما اكثر عدد يعد المذكورين كما بين في شكل ب من تاسعة
وبهذا الطريق يستخرج اكثر عدد يعد اعدادا متشاركة اكثر من اثنين مثلا
نفرض الاعداد اربعة والاول اصغر من الثاني فنفصله منه على الوجه
المذكور الى ان بقي بقية قبل الانتهاء الى الواحد والا كانا متباينين بشكل
السابعة هذا الباقي اكثر عدد يعدهما الباقي الاخير ويعد الثالث ثم
يستخرج اكثر عدد هذا العدد الاكثر الاخير والعدد الرابع فهذا العدد

الاخير

الاخير هو اكثر عدد يعد الاعداد الاربعة المذكورة كما بين فی شکل ج من السابعة

والكسر المسمى بثلث العدد يكون موجودا فی تلك الاعداد كلها فهو وفقها

واعلم ان ماذكره المص من اعتبار عد الاقل للاكثر فی المشاركة هو المعمول بين الحساب

وعليه جرى اصطلاحهم واقليدس فی كتابه لم يعتبر هذا القيد وجعل

المتداخلين من اقسام المتشاركين وفی الاعداد المتوفقة بانها التی بعدها

جميعا غير الواحد واعتبر فی البراهين عد العدد نفسه فالاثنان والاربعة

عنده متشاركان لان الاثنين يعد نفسه ويعد الاربعة ايض ولامشاحة فی

الاصطلاح او يبقى واحد فقط كما فی المثال السابق فاذا قسمنا السبعة

على الستة بقى واحد فتباينان ای فالعددان متباينان كما دل عليه فی شکل

السابعة هذا وماذكره المص من التقسيم بين العددين بان اقل ما يوجد فيه

الاقسام والا فهی كما يوجد بين عددين توجد بين ثلثة الاعداد او اكثر وقد

بينا التوافق فيما هو اكثر من العددين واما التباين بين الاعداد الكثيرة

فقط كالستة والسبعة والخمسة وكذا التماثل والتداخل ثم الكسر اما منطق وهو الكسور

التسعة المنهورة النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن

والتسع والعشر وانما سميت منطقة لان لها اسماء موضوعة ينطق عليها

وينطق بها من غير اضافة ونسبة الى المخرج وقد تسمى الكسور المفتوحة

ايض وامهات الكسور ايض لان ساير الكسور المنطقة انما يتولد

منها الا الاضافة او التركيب او المتكرر او اصم وهو من الكسور التسعة ولا يمكن

التعبير عنه في اللغة العربية الا بالجزء من العدد الذي يفرض واحد كجزء من

احد عشر او جزئين منها فانما قيدنا التعبير بكونه في اللغة العربية لان احد الوضع

لجزء من احد عشر لفظا مفردا لامكنه التعبير عنه بغير الاضافة الى المخرج لكنه

خارج من وضع اللغة العربية فان العرب انما وضع الكسر بالنسبة الى العشرة

فما دونها الى الاثنين ولم يضعوا الكسور المنسوبة الى ما فوق العشرة

لفظا مفردا يمكن التعبير عنه في لغتهم وكل منهما اي الكسر المنطق والاصم

ينقسم الى اربعة اقسام وذلك لان الكسر اما مفرد غير مضاف الى كسر آخر

ولا مكرر او لا معطوفا كالثلث فان معناه جزء واحد من ثلثة اجزاء هي

واحد مطلقا او جزء من احد عشر فان معناه جزء واحد من احد عشر جزء

يفرض واحدا مطلقا وهو القسم الاول او مكرر اي كسور متعددة منسوبة

الى شيء هو واحد كالثلثين وكجزئين من احد عشر وهو القسم الثاني

او مضاف اي كسر او كسور منسوبة الى شيء مضاف الى الغير كنصف السدس

فان معناه جزء واحد من اثنين هما واحد منسوب الى ستة هي واحد مطلق

وجزء من احد عشر جزء من ثلثة عشر ومعناه ان ينقسم الصحيح الى ثلثة

عشر جزء او نأخذ جزء او احدا فيقسم احد عشر جزء او نأخذ منها

واحدا فيكون ذلك الجزء هو الكسر المضاف ويكون الواحد ثلثة عشر جزء

او كل من تلك الاجزاء احد عشر كسرا مضافا وهذا هو القسم الثالث واعلم
ان في كسر المضاف لا يتفاوت الحال بتقديم لفظ احد الكسرين على لفظ
الآخر اذ لا فرق بين نصف السدس وسدس النصف ولا فرق جزء من احد
عشر من جزء من ثلثة عشر وبين جزء من ثلثة عشر من جزء من احد عشر
لان العادة قد جرت بنقل الاكثر على الاقل او معطوف على غيره وقد يعبر
عنه بالمركب كالنصف والثلث وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر
وهذا هو القسم الرابع ووجه الحصر في الاقسام الاربعة ان العدد المنسوب
بنسبة نفسه الى المنسوب اليه بنسبة مجتمعة من نسب اقسامه اليه والعدد
الذي يعتبر بنسبته الى المنسوب اليه من غير ملاحظة واسطة وهي نسبة
الكسر المفرد او بملاحظة واسطة وهي نسبة الكسر المكرر او مختلفة اي
غير متحدة سواء كانت متوالية كثلث ثمن وسبع سدس في اثنين من
اربعة وعشرين او لا كثلث وربع في سبعة من اثني عشر وهي الكسر المركب
واذا رسمت الكسر بالكتابة فان كان معه صحيح فارسمه فوقه اي ارسم
الصحيح فوق الكسر وارسم الكسر تحته اي تحت الصحيح فوق الخط وارد
المخرج الذي للكسر ليبدل المخرج عليه وان لم يكن معه صحيح وضع صفرا مكانه
ليعلم ان ما تحته كسر وقد جرت العادة بالفصل بين الصحيح والكسر وبين الصفر

والكسر بخط عرضي وفي الكسر المعطوف يرسمون الواو وليعلم منها العطف وفي
الاصم المضاف يرسمون لفظة من ليدل على الاضافة فالواحد ثلثا
هكذا ١ ٢ ٣ رسمت الواحد فوق الكسر ثم رسمت عدد الكسر
خمسة وثلث عليه بخرجه ونصف خمسه اسدا اس هكذا ١ ٢
وضعت صفرا فوق الكسر ثم رسمت عدده تحت وذلك
عليه بخرجه والخمسان وثلثه ارباع هكذا ١ ٢ ب ٣ ٤ وفي المعطوف

من الكسر المنطق وجزء من احد من جزء من ثلثة عشر في المضاف الاصم هكذا
١ من ١٣ واعلم ان لرسم المعطوف وجه آخر وهو ان يجمع الكسر من مخرجه
ثم تثبت مع المخرج على صورة الكسر المركب ففي رسم الربع والسدس تأخذها
من مخرجهما وذلك خمسة من اثنى عشر فتضعهما مع المخرج هكذا ٥ ١٢
لكن هذا يجري فيما نقص عن مخرجه لا ما زاد عليه كالمثال الذي المقدمة
الثانية في كيفية تحصيل من مخرجها مخرج الكسر اقل عدد صحيح يصح منه
ذلك الكسر كالثلث فان مخرجه الثلثة لانها اقل عدد صحيح يصح منه
الثلث وفي التقييد بالاقل الى ان النسبة الحاصلة بين الكسر ومخرجه توجد
في اعداد كثيرة غير متناهية فان النصف مثلا يوجد في الاثنين بالنسبة
الى الواحد وفي الاربعة بالنسبة الى الاثنين وفي الستة بالنسبة الى الثلثة وفي الثمانية

الكسر
اشارة

بالنسبة

بالنسبة الى الاربعة وفي العشرة بالنسبة الى الخمسة وهكذا ولكن لا يخرج
طلق الاعلى اقل عدد يصح منه النصف كالاثنين بالنسبة الى الواحد فقط
وبرهانه يتوقف على مقدمة وهي ان الكسر المطلق اقل من الواحد المقسوم
البتة والكسر المنسوب الى عدد يجوز ان يكون مثل الواحد المقسوم او اقل
منه او اكثر فهو بعد ذا الكسر المنسوب الى عدد قد يكون صحيحا لا
كسر معه سواء كان واحدا وقد يكون مركبا من صحيح وكسر وكذلك الواحد
المنسوب اليه فههنا اربعة اقسام القسم الذي المنسوب والمنسوب اليه
صحيحين فقط يسمى الكسر الصحيح والباقية الكسر المنكسر والصحيح
بهذا المعنى مغاير للصحيح بالمعنى المتقدم مثال الكسر الصحيح واحد من
ثلثة او اثنان وكذا واحد ونصف من اربعة ونصف من ستة وهما
صحيحان ايضا ومثال الثاني واحد ونصف من ثلثة فانهما بصفتها
وليسا بصحيحين فقط وكذا واحد واربعة ونصف فانهما ليسا
بصحيحين فقط اذا عرفت هذا فنقول اذا فرضنا اب
واحدا مقوما بعدد معلوم وقسمناه الى ثلثة اقسام متساوية
وهي اح حه ه ب فيكون نسبة اج الى اب الذي هو الواحد
نسبة الثلثة ولا شك ان مثل هذه النسبة توجد في المدار
بل كل الواحد من ثلث وثنين من ستة وواحد وثلث من اربعة

وهكذا الى ما لا يتناهى فان جميعها الها النسب لكن بعضها صحيح وبعضها غير
صحيح وايضا بعضها صحيح فقط وبعضها مركب من الصحيح والكسر
والعدد الصحيح الذى له كسر صحيح من نوع ذلك الكسر اى الثلث هو
هو الواحد من الثلثه وهما متباينان وقد ثبت بشكل كب من السابعة ان
المتباينين اقل عددين على نسبتها فثبت بما قلناه ان مخرج الكسر اقل عدد
موصوف بالصفه المذكوره فمخرج الكسر المفرد وهو عبارة عن جزء واحد
منسوب الى اجزاء متساويه فرضت واحدا ولاشك ان الواحد بعينه المجموع
المتالف من امثاله فالكسر الواحد المنسوب اليه ذلك الكسر ويكون في
الواحد مخرجه كما اذا قسمنا الواحد الى ثلثه اجزاء ففيه من امثال جزء واحد
احد عشر فاحد عشر مخرج ذلك الكسر وبرهانه الثلثه وان قسمنا الواحد
الى احد عشر جزء انا نقسم الواحد الى ثلثه اجزاء مثلا ولاشك ان في الثلثه
من امثال الواحد فيشكل به من الخامسة نسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد
الى العدد الذي هو مخرج ذلك الكسر المفرد الثلثه في حاصل ضرب
الكسر في المخرج اى تضعيف الكسر بعدة احاد المخرج هو بعينه
المخرج فالكسر تصح من المخرج والواحد ذلك الكسر منه ولا يصح هذا
الكسر عن اقل منه والا لكان اقل الواحد مثلا في المثال المذكور لو امكن
ان يصح الثلث من الاثنين لكان نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى

المفرد بعد

ثلثه وثلثه مخرج الثلثه وان قسم الواحد الى
احد عشر جزء فقط من امثال جزء واحد

الى العدد الذى هو مخرج ذلك الكسر المفرد اعنى الثلثة فحاصل ضرب الكسر فى المخرج اى تضعيف الكسر بعدة احاد المخرج وهو الثلثة هو الواحد ومعلوم ان تضعيف الواحد بعدة احاد المخرج هو بعينه المخرج فالكسر يصح من المخرج والواحد ذلك الكسر منه ولا يصح هذا الكسر عن اقل منه والا لكان اقل من الواحد مثلا فى المثال المذكور لو امكن ان يصح الثلث من اثنين لكان نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى الاثنين وقد كان كنسبته الى الثلثة والاثنين والثلثة تساويا هذا خلف فيكون الثلثة اعنى عدد امثال الثلث فى الواحد اقل عدد له ثلث صحيح فيكون مخرج الثلث وقس عليه باقى الكسور وهو اى مخرج الكسر المفرد بعينه مخرج الكسر المكرر كثلثين وجزئين من احد عشر جزء فان مخرجهما بعينه مخرج الثلث اعنى الثلثة ومخرج جزء احد عشر اعنى احد عشر جزءا نفسه وبرهانه ان كل عدد له كسر مفرد فله كسور من ذلك النوع وكل عدد له كسور مفردة فله كسر واحد منها مفردة فيجب ان يكون اقل عدد له كسور مكررة هو بعينه اقل عدد له كسر مفردة من تلك الكسور ولو لم يكن هو بعينه لكان اما اكثر منه او اقل فان كان اكثر يكون مخرج الكسر المفرد اقل منه ويكون له الكسور المكررة ايضا لما ذكرنا فلا يكون العدد الذى فرضناه اقل عدد له الكسور المكررة اعنى اقل عدد هذا خلف فثبت قول المصنف بقاء مخرج الكسر المكرر

والاول باطل لانا فرضناه مخرج الكسر المفرد فاذا كان اقل عدد له الكسور المكررة اقل من ذلك المخرج ... الى المثال

قد يكون غير مخرج المفرد فان ثلثة الاتساع مثلا يصح من ثلثة لانا نمنع صحة
ثلثة الاتساع من شي ان يصح منه كل واحد من كل الاتساع لانه يصح
مجموع ثلث الاتساع منه والا لكان كسر مفردا فان المجموع من حيث واحد
ونسبت الواحد الى الشي يحصل منه كسر مفرد لا مكن ومخرج الكسر
المضاف هو مضروب مخارج مفرداته بعضها في بعض بان يضرب
احدهما في الاخير ثم الحاصل من الضرب في الثالث وهكذا الى ان
يضرب في آخر المخارج ولا يلتفت الى توافق المخارج وتداخلها
ففي نصف السدس من ضرب الاثنين في الستة يبلغ اثنا
عشر وفي جزء احد عشر من جزء تسعة عشر بضرب احدهما في الآخر
مايتان وتسعة وبرهانه ان كان ثلثة اشياء كاب ب ج ج د
وجعل احدهما ولكن ب ج وسطا بين الآخرين فان نسبة
الاولى الى الثالث اعني نسبة اب الى ج د موافقة اب ج د نسبة
اب الى ب ج ومن نسبة ب ج الى ج د وكذا الوسايط الكثيرة
كما اقتضاه مصادره سادس من الاصول فلو اخذنا كسر الثلث
ونسباه الى كسر آخر كخمس مثلا ونسبنا الكسر الآخر وهو الخمس
الى الواحد يكون نسبة الكسر الاول الى الواحد مولفة من نسبة
الكسر الى الثاني ومن نسبة الكسر الثاني الى الواحد وذلك ثلث خمس

الاتساع

اذ نسبته الواحد كنسبة الواحد الى الثلثة المسماة بالثلث ونسبة الخمس الى الواحد

كنسبة الواحد الى خمسة المسماة بالخمس فان نسبة كل كسر الى الواحد كنسبة الواحد

الى مخرج ذلك الكسر على ما بيناه سابقا فيكون نسبة ذلك الثلث ان الكسر

المضاف الى الواحد مولفة من نسبة الثلث والخمس اى يكون ثلث

خمس الواحد ثم نقول اذا ضربنا مخرج الثلث فى مخرج الخمس حصل خمسة عشر

نسبة الثلثة الى خمسة عشر كنسبة الواحد الى خمسة بحكم الضرب والواحد

خمس الخمسة فالثلثة خمس خمسة عشر فاذا جعلنا الواحد اولا والثلثة

ثانيا وخمسة عشر ثالثا يكون نسبة الواحد الى خمسة عشر اعنى الاول الى الثالث

الثلثة مولفة من نسبة الواحد وهى الثلث ومن نسبة الثلثة

وهى الخمس فيكون الواحد ثلث خمس خمسة عشر فالمضروب المخرجين

ثلث خمس صحيح وهو اقل عدد يكون له ثلث خمس صحيح فيكون

مخرج ثلث الخمس مضروب مخرجى مفرديه وهو المطلوب وعلى هذا

تبين لو كان الكسر المضاف منسوبا الى اكثر من متوسطين او اكثر اما الكسر

المعطوف بنسبة الواحد الى متوسطين اما الكسر المعطوف

بعضه على بعض ويسمى بالمركب ايضا كما سلف فمخرجه اقل

عدد يصح منه جمع كسور مفرداته وبرهانه انه لابد من بين

الى المتباين

في شكل مح من السابعة ان كل عدد له جزء تقسيم ذلك الجزء بعدد فاذا
صح الكسر من عدد تقسيمه اعني مخرجه بعد ذلك العدد فاذا كان الكسر
مركبا فلابد ان يعد مخارج مفرداته مخرج ذلك المركب والذي صح منه
مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج مفرداته اي يصح منه
تلك المخارج فاذا اردت تحصيله فاعتبر اولا مخرجي كسرين منه
ومعنى اعتبارهما ان ينظر الى النسبة بينهما بالتوافق والتداخل او التباين
ليعمل عليه فان تباينا اي مخرجا الكسرين فاضرب احدهما في الاخر كالنصف
والثلث مخرج ومخرج الثاني ثلثه بينهما تباين يضرب احدهما في
الاخر يبلغ ستة وهو مخرجهما او توافقا كالربع والسدس مخرجهما
اربعة وستة وهما متوافقان فوق احدهما في الاخر وحاصل الضرب
مخرجهما ففي المثال المضروب وفق الاربعة في الستة والعكس حصل
اثنى عشر هو مخرجهما او تداخلا كالربع والثمن والذي مخرجها اربعة
وثمانية واحدهما داخل في الاخر فاكتف بالاكثر عن الاقل اعني الحاصل
من الضرب في الصورتين الاولتين او الاكثر في الثالثة مع مخرج
الكسر الثالث واعمل فيه ما عرفت من ضرب وفق احدهما في الاخر لو
تباينا او ضرب وفق احدهما في الاخر لو توافقا والاكتفاء بالاكثر

ويتداخلا وهكذا العمل في البواقي من المخارج الى ان ينتهى الى الآخر فالحاصل
بعد العمل هو مخرج الكسر المعطوف المطلوب تحصيله والبرهان على
ماذكره في صورة التباين ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج كسور
مفرداته فاذا ضربنا المخرج الاول في المخرج الثاني حصل عدد هو المحفوظ
الاول وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثاني يشكل ساين المخرج
الثالث يشكل كب من تلث حيث بين فيه ان كل عددين ساان آخر
فسطح احدهما في الآخر يباينه ايضا فاذا ضربنا المحفوظ من المخرج الثالث
حصل عدد يسمه المحفوظ الثاني وهو ايضا اقل عدد يعده المخرج الثالث
والمحفوظ الاول وتباين من المخرج الرابع لما تقدم فاذا ضربنا المخرج
الرابع في المحفوظ الثاني حصل اقل عدد يعده المخارج الاربعه يشكل
يو من السابعه وهكذا تبين لو كانت الاعداد اكثر من اربعه وهو
المطر واما في صورة التوافق فنقول قد بينا ان مخرج الكسر المركب
اقل عدد يعده مخارج كسور مفرداته وبينا طريق استخراج اقل عدد
يعد العددين الاول والثاني فليعد الاول بموسين مثلا والعدد الثاني
ثلث مرات فالاثنان والثلثة هو جزء وفقهما وهما اقل عددين على
نسبة العدد الاول والثاني بشكل ح من السابعة فاذا ضربنا المخرج
الاول في جزء وفق الثاني او المخرج في جزء وفق الاول حصل عدد

ثلاثا مبنيا

يسميه المحفوظ الاول وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثاني
بشكل له من السابعة ثم يستخرج اقل عددين على نسبة المحفوظ الاول
والمخرج الثالث وهذان العددان هما جزء وفق المحفوظ الاول
والمخرج الثالث مثل ما مر فلنضرب هنا المحفوظ في جزء وفق الثالث
والعكس حصل عدد بنسبة المحفوظ الثاني وهو اقل عدد يعده
المحفوظ الاول والمخرج بالشكل المذكور ثم يستخرج مثل ما ذكرنا اقل عددين
على نسبة المحفوظ الثاني والمخرج الرابع فاذا ضربنا المحفوظ الثاني
في جزء وفق الرابع او العكس حصل عدد بنسبة المحفوظ الثاني وهو اقل عدد يعده المخارج
الاربعة بشكل لو من السابعة فيكون المحفوظ الثالث مخرجا للكسور الاربعة
وهو المطلوب واما في صورة التداخل فلما بينا ان مخرج الكسر المركب المعين اقل
عدد يعده الاعداد المتداخلة هو العدد الاعظم منها فيكون هذا العدد
هي مخرجها ولنفرض لبيانه ا ب ج اعداد متداخلة اعظمها ج و ب اعظم
من ا ب اقل عدد يعده ا ب لان يعده وهو ط و ب يعد ج
اقل عدد يعده اعداد ا ب ج ان لم يكن كك فليكن الاقل فيعده ا ب ضرورة
ولما كان ج اقل عدد يعده عدد ا ب ج فهو يعد العدد الذي يعده ب ج
لما ثبت في شكل له من السابعة ان اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد
يعدانه وكان اقل من ج هف فاذن اقل عدد يعده اعداد ا ب ج هو عدد

ج مخرج الكسور الثلثة التي ملك الاعداد اسمارها وهو المط فهي صورة

يحصل مخرج الكسور التسعة معلومة سابقا بضرب الاثنين مخرج

النصف في الثلثة مخرج الثلث للتباين الحاصل يحصل ستة

هي مخرجها ولما كان بين الستة وبين مخرج الكسر الثالث وهو توافق

بالنصف بين الحاصل من الضرب وبين مخرج الكسر الرابع وهو خمسة

تباين ضربنا الحاصل المذكور في الخمسة لتباين حصل ستون وهي

مخرج الكسور الاربعة ولما كان بين ستين ومخرج الكسر الخامس وهو

الستة تداخل اذ الستة داخلة في الحاصل فاكتف به اي بالحاصل المذكور

للتداخل وكان ذلك مخرج الكسور الخمسة ولما كان بين الحاصل وبين

السبعة التي هي مخرج الكسر السادس تباين الحاصل اعني الستين

واضربه في السبعة للتباينة يحصل اربعمائة وعشرون في ربع الثمانية

اعني اثنان يحصل ثمانمائة واربعون وهو مخرج الكسور السبعة ولما كان

بينهما وبين مخرج الكسر الثامن وهو التسعة توافق بالثلث فاضرب الحاصل

المذكور في ثلث التسعة اعني ثلثة للتوافق يحصل الفان وخمسة وعشرون

فاكتف به اي بالحاصل المذكور وهو المط لان الكسور التسعة يحصل منه

صحيح نصفه ١٢٦٥ وثلثه ٨٤٠ وربعه ٦٣٠ خمسه ٥٠٤ وسدسه

٤٢٠ سبعه ٣٦٥ ثمنه تسعه ٢٨٠ وعشره ٢٥٢ ثم حرر

انشاء الله تعالى ذلك في تحصيل مخرج الكسور التسعة ان يعتبر مخارج
صفرواته اولا فما كان منها داخلا في غيره فاسقطه واكتف بالاكثر للتداخل
وما كان موافقا فاستبدله بوفقه كما هو مقتضى التوافق واعمل بالوفق
كل العمل بمعنى ان كان بينهما تداخل فاسقط الاقل فاكتف بالاكثر وان كان
بينهما توافق فاستبد به وفقه في جميع المسائل تصحيحا وتاصيلا
المباينة تمالها ثم ينظر الى الاعداد الباقية فان كان الاوفق فيها داخلا اكتفينا
بالاكثر وهكذا العمل في المخارج الباقية بعد العمل الى التباين فاضرب بعضها
في بعض والحاصل وهو المطلوب ففي المثال المذكور وهو تحصيل مخارج
الكسور التسعة ينظر الى مخارجها وهي اثنان ثلثة اربعة خمسة ستة سبعة
ثمانية تسعة عشرة تسقط الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة لدخولها
في التوافق وهو ط والستة تباين السبعة فتجاوزعنها وتوافق الثمانية
بالنصف فاستبدل بها نصفها اعني ثلثة وهو اي النصف الذي
هو الثلثة داخل في التسعة فاسقط والثمانية توافق العشرة بالنصف
فاستبدلها نصفها وهو خمسة فرد المخارج الى سبعة وثمانية وتسعة
وخمسة وكلها اعداد متباينة فاضرب خمسة في الثمانية يحصل اربعون
واضرب الحاصل المذكور في التسعة ليخرج المطلوب وهو الفان وخمسمائة
وعشرون وبرهانه ان الطريق في استخراج اقل عدد يعده اعداد كما حكم

اقليدس في سكل ومن السابعة ان نستخرج اقل عدد يعده اثنان منها ثم نستخرج
اقل عدد يعده ذلك الاقل وعدد ثالث وهذا استخراج اقل عدد يعده عددان
انه ان كان العددان متباينين نضرب احدهما في الآخر وان كانا متداخلين
يكتفي بالاكثر وان كانا متشاركين نضرب جزء وفق احدهما في الآخر اذا ثبت
هذا فنقول في هذه الصورة اذا ذهبت الاعداد الى سبعة تسعة ثمانية
خمسة والخمسة وفق العشرة التي هي اعداد اصلية والثمانية نفس العدد الاصلي
المشارك للعشرة واذا ضرب احدهما في الآخر وحصل اقل عدد يعده الثمانية
والعشرة ثم يكون ذلك الاقل متباينا للتسعة لان الخمسة والثمانية متباينان للتسعة
بالفرض فيكون مضروب احدهما في الآخر متباينان لها بشكل لدمن للثانية
فيجب ان يضرب الحاصل في التسعة ويكون فاذا ضرب في التسعة حصل ذلك الاقل
اقل عدد يعده العشرة والثمانية والتسعة الاصلية ثم يكون هذا الاقل ايضا
متباينا للتسعة الاصلية لمثل ما مر فيجب ان يضرب الحاصل في السبعة
ويكون حاصل ضربها اقل عدد يعده العشرة والثمانية الاعداد الاربعة
الاصلية ثم الاعداد المسقط وهي المتداخلة تعد ذلك العدد ايضا اذا
تعده اضعافها مما اوردناه اعلم ان ضرب الخمسة في الثمانية
بناء على اخذ وفق العشرة او نصفها كذلك ان ياخذ وفق الثمانية وهو
اربعة لسوء المخارج الى سبعة اربعة تسعة عشرة وحصل من ضربها

المطابق ايضا وسيجي الاشارة اليه لا يقال الاربعة على هذا التقدير توافق العشر بالنصف فينبغي الاكتفاء بتوفيقها بالقاعدة المذكورة وهي لا سم المطابق لانا نقول اذا وضع وفق مخرج بدله ولا ينبغي ان يعتبر ذلك الوفق مشاركة مرة اخرى ولا مع مخرج آخر الا ان يكون داخلا في مخرج آخر فتسقط والاربعة هنا بدل من الثمانية الموافقة للعشرة بالنصف فلا يعتبر مرة اخرى من جهة الموافقة بينهما نعم لو وجد عدد يكون الاربعة داخلة فيه لا كتفا به ووجب اعتبارها تحصيل المخرج المطلق في تحصيل المخرج المذكور يحصل مخرج المذكور الكسور التسعة من ضرب ايام الشهر وهو ثلثون كما هو المعروف عدة وهي اثنا عشر يحصل ثلثمائة وستون ويضرب الحاصل المذكور في ايام الاسبوع وهي سبعة يحصل الفان وخمسمائة وعشرون ويحصل ايضا من ضرب مخارج الكسور التي فيها حرف العين كالسبعة والاربعة والتسعة والعشر بعضها في بعض على ما سلفناه فان الحاصل منه الفان وخمسمائة وعشرون ايضا وسئل امير المؤمنين رض عن ذلك اي عن مخارج الكسور على ما فيه دانه كان على رض يخطب وسئل عن ذلك فقال عليه رض على سبيل البداهة اضرب ايام اسبوعك وهو السبعة في ايام سنتك وهي ثلثمائة وستون يحصل الفان وخمسمائة وعشرون على ما اشرنا اليه وهذا بناء على ما هو المشهور في العرف والا فالسنة شمسية او قمرية يزيد عاما يزيد و يزيد على ان ذلك هو

المشهور

المشهور في العرف فاما ما ذكره بعض الفقهاء انه اذا آجر داره سنة في اثناء الشهر
وانقضت من يوم العقد ثلثمائة وستون يوما فقد انقضت الاجارة (الفصل الثاني) في
التجنيس والرفع اي تجنيس الكسور ورفعها اما التجنيس وقد يطلق عليه
البسط ايضا فجعل الصحاح كسورا من جنس كسر معين من الكسور والعمل فيه
اذا كان مع الصحيح كسر لعل التقييد بالصحيح للتنبيه على ان الحاجة الى التجنيس
انما يكون بتحويله من مخرج الى آخر على ما سيجيء انشاء الله تعالى ان تضرب الصحيح
واحدا كان او اكثر في مخرج الكسر الذي يراد تجنيس الصحيح منه ويزاد
عليه اي على الحاصل صورة الكسر اي عدده فتجنيس الاثنين والربع تسعة
ارباع فانك تضرب الاثنين في مخرج الربع يكون ثمانية يزيد عليها آخر
يبلغ تسعة وتجنيس الستة وثلثة اخماس ثلثة وثلثون من جنس الخمس
فانك تضرب الستة في الخمسة يصير ثلثين ويزيد على الحاصل صورة الكسر
اعني ثلثة تبلغ ما ذكره وتجنيس الاربعة وثلث سبع خمسة وثمانون من
جنس ثلث السبع فانك تضرب الاربعة في احد وعشرين مخرج ثلث
السبع يبلغ اربعة وثمانين يزيد عليه صورة الكسر وهو واحد يكون ما ذكره
والوجه فيه ان ضرب الصحيح في مخرج الكسر هو تجزئة الصحيح بعدد احاد
ذلك المخرج كما يقتضيه معنى الضرب ان احاد ذلك المخرج هي كسور فيكون
الصحيح قد تجزى بعدد تلك الكسور اما الرفع فجعل الكسور التي معك

صحاحا وهذا انما يكون اذا ازدت الكسور على المخرج كما نبّه عليه بقوله
فاذا كان معنا كسر ازدته الجنس عدده اكثر من مخرجه قسمناه اي الكسر على
مخرجه فالخارج من القسمة عدد صحيح والباقي كسر من ذلك المخرج بمعنى
ان المخرج ان كان مخرج النصف فالباقي من جنس النصف وان كان مخرج الربع
فالباقي من الربع وهكذا فرفع خمسة عشر ربعا لمسه وثلثة ارباع فانا اذا قسمنا ها
على الاربعة بلغت ذلك ولا يخفى ان عدد الكسور اذا ساوى المخرج يصح الرفع
فيه ايض فلا وجه بتقيد الاكثريه نعم يشترط فيه مساواه عدد الكسور للمخرج فما
لم يصح الرفع فيه والوجه فيما ذكره ان الكسور المعدودة اذا زدت على المخرج
نقصت المخرج منها مرة بعد اخري واخذت بعدد مرات النقصان عددا
صحيحا وكان ذلك العدد الصحيح هو الخارج من القسمة فان لم يبق شيء
من الكسور فالخارج هو ذلك العدد الصحيح فقط وان بقي شيء نسبت
الى المخرج فالخارج واحد صحيح وحيث فرغ من المقدمة شرع في المقصد
في جمع الكسور وهو عبارة عن زيادة جملة من الكسور على جملة اخرى منها
وبانضمام الصحيح معها يرتقي القسمة العقلية الى تسعة فان احد المجموعين
اما صحيح فقط او كسر فقط او صحيح مع كسر وكذا الاخر ومضروب الثلثة
في الثلثة تسعة لكن المعلم يتعرض الا لجمع الكسور بعضها مع بعض او
جمع الصحيح مع مسئلة تقدم سابقا والاقسام الباقية تعلم مما ذكره وتفصيلها

ان

وتضعيفها ان يوجد الكسور مجموعة من مخرجها المشترك بان يضرب
كل واحد من المجموعين مثلا فيه ويؤا واحد الحاصلين على الآخر ان اريد جمعها
او يؤخذ الكسور مضعفة بان يضرب عدد الكسور في المخرج مرتين و يوجد
مجموع الحاصل ان اريد تضعيفها ويقسم عددها اى عدد الكسور ان زاد
عددها عليه اى المخرج عليه نفسه فالخارج صحاح والباقي كسور
منها اى من تلك المخرج فان كان مخرج النصف فالباقي من جنس الانصاف و
او مخرج الربع فالباقي من جنس الارباع هكذا وان نقص عدد الكسور عنه
اى عن المخرج نسبت اليه اى الى ذلك المخرج وان ساواه فالحاصل واحد
لتمام المخرج به اذا عرفت هذا فالنصف والثلث والربع اذا جمعها واحد
ونصف وسدس فان مخرجها المشترك اثنا عشر واذا ضربنا
النصف فيه حصل ستة ثم الثلث فيه اربعة ثم الربع ثلثه ومجموعها
ثلثه عشر قسمناها على المخرج خرج واحد ونصف سدس وهذا
مثال ما زاد الكسور عن المخرج والسدس والثلث اذا جمعتها واحد
فان مخرجها ستة ومضروب السدس فيها واحد والثلث فيها
اثنان مجموعهما ثلثة نسبناها الى الستة كانت نصفها وهذا مثال
مثال ما نقص عدد الكسور عن المخرج والنصف والثلث والسدس
اذا جمعتها فاحد ومخرجها ستة ومضروب النصف فيها ثلثه

ومضروب الثلث فيها اثنان والسدس واحد ومجموعهما ستة فهي واحد
وهذا مثال المساوي للمخرج وضعف ثلثة اخماس واحد صحيح وخمس
فانك اذا ضربت ثلثة اخماس فى الخمسة مرتين حصل ستة فلو قسمتها
على المخرج حصل واحد وخمس وبرهانه انا لما ضربنا المخرج المشترك
فى كل واحد من المجموعين حصل من ضربه فى المزيد عدد المزيد من
من ضربه فى المزيد عليه حصل المزيد عليه فيتشكل من السابعة
نسبة عدد المزيد عليه الى عدد المزيد كنسبة مجموع المزيد والمزيد عليه
وبالابدال نسبة مجموع العددين الى عدد المزيد كنسبة المزيد عليه
الى المزيد ويتشكل من الخامسة اعنى تركيب النسبة مجموع العددين
الى عدد المزيد كنسبة مجموع المزيد والمزيد عليه وبالابدال النسبة
مجموع العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه الى المزيد اى كنسبة
المخرج المشترك الى الواحد بحكم الضرب فيتشكل من الخامسة
نسبة مجموع العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه كنسبة المخرج المشترك
او نسبناه منه كان الخارج مجموع المزيد والمزيد عليه كما هو معلوم
فى الاربعة المتناسبة وذلك ما اردناه الثاني فى تنصيف الكسور
اى اخذ نصفها وهو فى مقابلة التضعيف وتفريقها اى
نقصانها من جملة اخرى لمعرفة التفاضل بينهما وهو فى مقابلة

الفصل الثاني فى تنصيف الكسور

مقابلة الجمع والقسمة العقلية يقتضي ان يكون الاقسام تسعة كما عرفت اذ

المنقوص منه اما صحيح او كسر او مركب منهما وكذا المنقوص ومضروب الثلثة

في الثلثة تسعة ومعرفة تفريق الصحيح من الصحيح قد تقدمت وباقي الاقسام

تعلم ما ذكره وللمصنف صورتان لان المضعف اما كسر فقط او كسر معه صحيح

ولم يتعرض المصنف رحمه الله تعالى للقسم الثاني وكتب في الحاشية العندية

في نكته انه ظاهر بعد معرفة جمع الكسور بيانه انا لو اردنا تنصيف خمسة وثلث

كان الحاصل اثنين ونصفا وسدسا فاذا جمعنا من مخرجهما الطريق السابق

كانا ثلثين فيكون الجواب اثنين صحاحا واذا اردت تنصيف تسعة

وثلثة اخماس قلت اربعة ونصف وثلثة اعشار وهو عبارة عن

اربعة اخماس فيكون الحاصل بعد التنصيف اربعة صحاحا واربعة

اخماس صحيح فانحصر البيان في تنصيف الكسر فقط وكيفية العمل

ان تقول اما التنصيف فان كان الكسر زوجا كاربعة اخماس مثلا

نصفته فيصير اثنين بنسبة من المخرج اعني خمسة يكون خمساها هو

ظ للحاجة الى زيادة بيان او كان الكسر فردا اضعف المخرج ونسبة الكسر

اليه ففي تنصيف ثلثة اخماس تضعف الخمسة ويصير عشرة

وينسب الثلثة اليها يكون ثلثة اعشار وبرهانه ان نسبة الكسر الى

نصف الكسر كنسبة ضعف المخرج الى المخرج نفسه فان نسبة

الاضعاف كنسبة نصف الكسر الى المخرج وهو المطلوب واما التفريق وقد

بين معناه فتنقص احدهما اى الكسرين من الآخر بعد اخذهما من المخرج

المشترك بينهما وذلك بان يضرب كلا من المنقوص والمنقوص منه فيه

حتى يصير كلا منهما كسورا مكررة منه ثم ينقص عدد الكسور المنقوص

منها كما ينقص الصحاح من الصحاح وينسب الباقي اى التفاضل

منهما اليه اي الى المخرج المشترك فيكون حاصل النسبة هو التفاضل

بين المنقوص والمنقوص منه فان نقصت الربع من الثلث اخذتهما

اولا من مخرجهما وهو اثنى عشر بان ضربت الربع فيه صار ثلثة و

الثلث فيه صار اربعة فالثلث اربعة والربع ثلثة نقصها من الاربعة

هي نصف السدس اذ الباقي واحد الى اثنى عشر فاذا هو نصف

سدس ولنمثل لذلك مثالا اتم من هذا وهو ان يفرض المنقوص

منه ثلثا وخمسا والمنقوص ربعا وسدسا وعشرا والمخرج المشترك

بين هذه الكسور ستون فنضرب المنقوص منه فيه بان يضرب الثلث

فيه يبلغ عشرين والعشر الخمس فيه ايضا تبلغ اثنى عشر نجمعهما نصير

اثنين وثلثين وهو المنقوص منه ثم يضرب المنقوص فيه بان يضرب

الربع فيه يبلغ خمس عشر والسدس فيه ايضا يبلغ احد وثلثون وهو

عدد المنقوص ينقصه من الاول يبقى واحد ثلثه الى المخرج المشترك

اعني الستين بسدس عشر فيكون سدس العشر هو التفاصل بينهما ولو
كان كلا من المنقوص والمنقوص منه صحيحا مع كسر كما لو فرض ان المنقوص
اثنان ونصفا ونصف عشر فان المخرج المشترك للكسور ستون ا
تاخذ المنقوص منه بان تضرب الاثنين ونصفه ونصف العشر
فيه فيبلغ مايه وثلثه وخمسين وهو عدد المنقوص ثم تضرب المنقوص فيه
بالطريق المذكور يحصل مايه وتسعون وهو عدد المنقوص منه فيه
تنقص الاول من الثاني يبقى سبعه وثلثون نسبتها الى الستين
نصف وسدس وعشر وهو التفاصل المطلوب وقس عليه ما لو كان
بصحيح مع احد الجانبين فانك تحصل المخرج المشترك وتضرب
كلا من المنقوص والمنقوص فيه الى آخر العمل وبرهانه انا ضربنا
المخرج المشترك في كل من المنقوص والمنقوص منه حصل عدد
المنقوص منه وعدد المنقوص منه الى عدد المنقوص ويشكل برهن
الخامسه اعني تفصيل النسبه نسبه التفاصل بين العددين الى التفاصل
بين المنقوصين كنسبه عدد المنقوص الى المنقوص ونسبه عدد
المنقوص الى المنقوص كنسبة المخرج المشترك الى الواحد بحكم الضرب
اذا ضربنا المنقوص في المخرج المشترك يحصل عدد المنقوص فيشكل
يا من الخامسه نسبه التفاصل بين العدد المنقوص والمنقوص منه

الى التفاصل بين المنقوص والمنقوص منه كنسبة المخرج المشترك الى الواحد
فاذا ضربنا التفاصل بين العددين فى الواحد اى اخذناه كما هو وقسمناه
او نسبناه الى المخرج المشترك يكون الخارج التفاصل بين المنقوص منه
والمنقوص كما هو معلوم فى الاربعة المتناسبة وذلك ما اردناه
فى ضرب الكسور والاقسام الممكنة فيه خمسة لان الكسر اما ان يكون
فى احد المضروبين فقط وهو قسمان ضرب الصحاح فى الصحاح
والكسور فى الكسور واما ان يكون فى كل من المضروبين وهو ثلثة
ضرب الكسور فى الكسور وضرب الكسور فى الصحاح والكسور
وضرب الصحاح والكسور فى الصحاح والكسور فنقول ان كان
الكسر فى احد الطرفين اى المضروب او المضروب فيه فقط ولم يوجد فى الطرف
الآخر فاما ان يكون هذا الكسر مع صحيح فيكون كل من الكسر والصحيح مضروبا
فى الصحيح او بدونه اى بدون الصحيح كان يكون الكسر وحده مضروبا
فى الصحيح وعلى التقدير الاول فاضرب المجنس اى الحاصل من جنس
الصحيح بعد الكسر الموجود وزيادة صورة الكسر عليه او فاضرب صورة
الكسر الخالى من الصحيح فى الصحيح على التقدير الثانى ثم اقسم الحاصل
اى حاصل الضرب على المخرج ان كان زايدا عليه او مساويا له او انسبه
منه ان كان الحاصل ناقصا عن المخرج ففى صورة الاول اذا اردت ضرب

الاثنين وثلثة اخماس في اربعة تجنيس الاثنين وتوخذ صورة الكسر عليه
يصير ثلثة عشر نضرب هذا المجنس في الصحيح والحاصل اثنان وخمسون
قسمناه اي الحاصل المذكور على مخرج الكسر وهو خمسة خرج عشرة وخمسان
وهو حاصل الضرب مثال اخر اردنا ان نضرب اربعة في اثنين وخمس
وسبع المخرج المشترك للكسور المذكورة خمسة وثلثون خمساها اربعة
عشر وخمس سبعها واحد والمجموع خمسة عشر تجنيس الاثنين بان نضربهما
في خمسة وثلثين مبلغ تضيف اليها خمسة عشر يصير خمسة وثمانين
من كسور خمس سبع نضربها في اربعة تكون ثلثمائة واربعين نقسمها
على خمسة وثلثين يخرج تسعة وخمسة اسباع وهو المطلوب وفي صورة
الثانية اذا اردت ضرب ثلثة ارباع في سبعة ضربنا صورة الكسر وهو ثلثة
في الصحيح وهو سبعة يحصل احد وعشرين قسمنا احدا وعشرين اي حاصل
الضرب على اربعة يخرج خمسة وربع وهو حاصل الضرب المطلوب مثال اخر اردنا
ان نضرب ثلثة في خمسين وثلثة ارباع المخرج المشترك للكسور وخمساها
او ثلثة ارباعها ثلثة وعشرون هي كسور المضروب فيه من العشرين
اخذنا تلك الكسور فضربناها في ثلثة اي في المضروب الصحيح
حصل تسعة وستين على مخرج الكسور اعني عشرين يخرج ثلثة
وربع وخمس وهو حاصل الضرب هذا في صورة القسمة على
المخرج وفي صورة النسبة فنقول اذا اردنا ضرب ثلثة في نصف

سدس من صورة الكسر واحد والحاصل من ضربه في الصحيح سته نسبتها
من المخرج اعني ستة عشر كانت ربعا وهو المطلوب واعلم ان النسبة الى
المخرج انما يتاتى في هذه الصورة فلو ضرب الصحيح والكسر في
كما في الصورة الاولى يكون الحاصل فيه ابدا اكثر من المخرج واما في هذه
الصورة فقد يكون مساويا للمخرج كما لو ضرب اربعة في ربع فان الحاصل
من ضرب صورة الكسر في الصحيح اربعة والمخرج ايضا اربعة مخارج
القسمة وقد يكون انقص من المخرج وقد يكون ازيد منه كما ذكرناه
والبرهان على ذلك موقوف على مقدمة وهي ان نسبة عدد الكسور الى
مخرجها كنسبة تلك الكسور الى الواحد اذ قد عرفت ان نسبة الواحد
الى مخرج الكسر المفرد كنسبة ذلك الكسر الى الواحد فنقول د من
الخامسة نسبة اذا كان نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع
واخذ للاول والثالث اضعاف متساوية وللثاني والرابع اضعاف
اخر متساوية نسبة اضعاف الاول الى اضعاف الثاني كنسبة اضعاف
الثالث الى اضعاف الرابع اضعاف الواحد اعني عدد الكسور
الى مخرج الكسر المفرد الذي هو مخرج الكسور المكررة كنسبة اضعاف ذلك
الكسر المفرد اعني الكسور المكررة بعدة اضعاف الواحد الى الواحد وهو المط
اذا ثبت هذا فلو ضربنا الكسور في مخرجها حصل عددها فهذه
المقدمة فنكون نسبة ط من السابعة مضروب الكسر في مخرجها والمطلوب

الصحيح ٢

اصلها

بالمضروب الواحد فی عدد الکسور واذا ضربنا الکسور فی الصحیح المضروب
فیه اخری حصل مضروب العددین المطر فتشکل عدد یضرب فی عدد
فنسبة المطر کنسبتهما من النابعة مضروب نسبة ج الی الصحیح الی المخرج
للمضروب فیه کنسبة عدد الکسور الی المضروب العددین مطر فاذا
ضرب احد الوسطین فی الاخری اعنی عدد الکسور فی المضروب فیه الصحیح
وقسم الحاصل علی المخرج کان الخارج بالقسمة هو مضروب العددین المطر
وذلک ما اردناه وبوجه آخر کل کسر مجنس او غیر مجنس ضرب فی الواحد
الصحیح فانه یحصل ذلک الکسر بعینه لان من ضرب الواحد فی ای عدد کان
یحصل ذلک العدد واذا ضرب ذلک الکسر فی عدد اکثر من الواحد
یحصل بعدد کل من الاحاد ذلک العدد کسر مثل ذلک الکسر لان ضرب عدد
فی عدد کضرب جمیع اجزاء العدد الاول فی الثانی کما یشهد من
المقالة الثانیة فجمع الکسور الحاصلة من ضرب الصحاح فی الصحاح
قد یکون کثیر اخراج مخرج الکسر وقد یساویه وقد ینقص عنه واذا
کان اکثر من مخرج الکسر ینقص المخرج منها مرة بعد اخری ونوخذ
بعدد مراتب النقصان عدد صحیح فان لم یبق شیء فحاصل الضرب
هو العدد الصحیح المذکور وان بقی شیء ونسبنا الی المخرج فیکون
ذلک العدد الماخوذ مع المنتسب المذکور حاصل الضرب واحدا صحیحا

وان كان اقل منه نسبت اليه واعلم ان في المسبة يشترط ان يرد المنسوب والمنسوب اليه
الى اقل عددين على تلك النسبة ان لم يكونا كذلك وان كان الكسر في كلا
الطرفين وقد عرفت ان صورة الثلث وذلك لان الصحيح اما ان يكون
معهما اى مع الطرفين معا او مع احدهما فقط او لا يكون في شيء
من الطرفين فان كان الاول فاضرب المجنس الحاصل من تجنيس الصحيح
والكسر الموجود وزيادة الكسر عليه وقد عرفته في المجنس المأخوذ
كذلك كالو اردت ضرب اثنين وثلثة ارباع في ستة ونصف
فتجنس المضروب احد عشر حاصله من ضرب الاثنين في الاربعة
وزيادة عدد الكسر عليه وهي الكسور المساوية للمضروب فيه ثلثة
ثم تضرب احدهما في الآخر تبلغ ثمانية وثلثة وتضرب المجنس
في صورة الكسر على التقدير الثاني وهو ان يكون الصحيح مع احد الطرفين
فقط فقط كالو اردنا ضرب اربعة وصورة الكسر ثلثة ومخرج
المضروب فيه خمسة اخذنا الستة من جنس كسرها كانت ثلثين
زدنا عليها اثنين صارت اثنين وثلثين وهي الكسور المساوية
للمضروب فيه تضربها في ثلثة صورة الكسر تبلغ ستة وتسعين
او تضرب الصورة في الصورة على التقدير الثالث وهو ان لا يكون
الصحيح في شيء من الطرفين كالو اردنا ضرب ثلثين واربعه اسباع

الصحيح

حاصله من ضرب ستة في خمسة اى مخرج المضروب فيه وزيادة عدد الكسر المساوى للمضروب فيه

فى ثلثه اخماس ونصف سدس المخرج المشترك للكسور المضروبة
احد وعشرون ثلثاها اربعة عشر واربعة اسباعها اثنى عشر بصير
المجموع ستة وعشرين والمخرج المشترك للكسور الاخر فيه ستون ثلثه
ثلثه اخماسها ستة وثلثون ونصف سدسها خمسة المجموع واحد
واربعون تضرب الستة وعشرين فى الواحد واربعين يحصل
الف وستة وهو اى حاصل الضرب فى الصورة الثلث الحاصل
الاول ثم اضرب المخرج لاحد الكسرين فى المخرج للكسر الآخر وهو
الحاصل الثاني ففي صورة الاولى يضرب المخرج الربع وهو الاربعة
فى مخرج نصف السدس اوهو الاثنى عشر يحصل ثمانية واربعون
وفي الصورة الثانية الاربعة مخرج الربع فى خمسة مخرج الخمس يحصل
عشرون وفى الصورة الثالثة يضرب احدا وعشرين مخرج الثلث
والسبع فى ستين يحصل الف ومايتان وستون فاقسم الحاصل الاول
عليه اى على الحاصل الثاني ان زاد عليه او نسبه منه ان نقص عنه
فالخارج من القسمة او النسبة هو المطلوب فلو قسمت الثمانية وثلثه
على ثمانية واربعين خرج ستة ستة عشر ثلثا ونصف ثمن
فى الصورة الاولى ولو قسمت ستة وتسعين على العشرين يخرج
اربعة وبقي ستة عشر وهي من العشرين باربعة اخماسها فيكون

حاصل الضرب المطر اربعة واربعة اخماس واحد في الصورة الثانية
وفي الثالثة تنسب الالف وستة وتسعين الى الف ومائتين وستين
مخرج نصف وثلث وثلثا سدس عشر وثلثا سبع سدس وهو
حاصل الضرب المط وعلى هذا فالحاصل من ضرب اثنين ونصف في
ثلثة وثلث كما هو على التقدير الاول ثمانية وثلثون فان مجنس المضروب
خمسة حاصلة من ضرب اثنين في مثلها وزيادة عدد الكسر عليها ومجنس
المضروب فيه عشرة حاصلة من ضرب ثلثة في ثلثة وزيادة صورة الكسر
والحاصل من ضرب الخمسة في العشرة خمسون وهو الحاصل الاول
ومضروب الاثنين في الثلثة وهي الحاصل الثاني فسمت الخمسين
عليها حصل الكل واحد ثمانية ثمانية بقي اثنان نسبتهما الى الستة بالثلث
فيكون الحاصل ثمانية وثلث والحاصل من ضرب الاثنين وربع في
خمسة اسداس كما هو على التقدير الثاني واحد وسبعة اثمان
لان مجنس المضروب تسعة حاصلة من ضرب الاثنين في الاربعة
وزيادة صورة الكسر عليه وللضروب فيه صورة الكسر عليه المضروب
التسعة فيها ثلثة خمسة واربعين هي الحاصل الاول ومضروب
الاربعة في الستة اربعة وعشرين وهي الحاصل الثاني فنقسم
الاول على الثاني يخرج واحد وسبعة اثمان والحاصل من ضرب ثلثة

ارباع في خمسة اسباع كما هو على التقدير الثالث نصف وربع سبع

لان مضروب الثلثة في الخمسة خمسة عشر هي الحاصل الاول ومضروب

الاربعة ثمانية وعشرين هي الحاصل الثاني نسبة الاول الى الثاني

كان نصفا وربع سبع والبرهان على ذلك يتوقف على مقدمتين

احدهما ان نسبة حاصل كل ضرب الى الواحد مولفة من نسبة كل من المضروبين

الى الواحد كما هو معلوم من الضرب مثلا نسبة اثنى عشر وهو حاصل الضرب

الستة في الاثنين الى الواحد مولفة من نسبة احد ضلعيه وهو الستة

الى الواحد اعني نسبة ستة امثال الواحد ومن نسبة ضلعه الثاني وهو الاثنان

الى الواحد اعني نسبة الضعف بان اثنى عشر ضعف ستة امثال الواحد

ولبيان ذلك ان يجعل احد الضلعين وليكن الاثنين مثلا وسطا بين حاصل

الضرب والواحد اعني بين اثنى عشر والواحد يكون هكذا | اثنا عشر | اثنان | واحد |

فبحكم مصادرة السادسة نسبة اثنى عشر الى الواحد مولفة من نسبة

اثنى عشر الى الاثنين اعني نسبة الستة الى الواحد بحكم الضرب ومن نسبة

الاثنين الى الواحد وهو المطلوب الثانية ان نسبة عدد الكسور المكورة

الى مخرجها كنسبة تلك الكسور الى الواحد وقد تقدم بيانها

اذا تقرر هذا فنقول نريد ضرب ثلثة ارباع في اربعة اخماس فلو

ضربنا عدد الكسور الاول اعني ثلثة في عدد الكسر الثاني اعني

اربعة حصل اثنى عشر ثم لو ضربنا المخرج الكسر الاول اعنى اربعة فى مخرج
الكسر الثاني اعنى خمسة حصل عشرون واذا قسمنا حاصل العددين
على حاصل ضرب المخرجين كان الخارج من القسمة مساويا لمضروب احد
الكسرين فى الآخر ولنضع المفرد بين الكسرين منه واضلعهما فى هذا
الجدول ثم نقول لبيانه نسبة مضروب العددين الى مضروب المخرجين
مؤلفة من نسبة عدد الكسر الاول الى مخرجه اعنى نسبة الكسر الاول الى الواحد
لما قلناه فى المقدمة الثانية ومن نسبة عدد الكسر الثاني الى مخرجه اعنى
نسبة الكسر الثاني الى الواحد لكن نسبة مضروب الكسرين الى الواحد مؤلفة
من تينك النسبتين لما قلناه فى المقدمة الاولى فيكون نسبة من الخامسة
نسبة مضروب عددي الكسرين الى مضروب مخرجيهما كنسبة مضروب
الكسرين الى الواحد فاذا ضربنا مضروب عددي الكسرين فى الواحد اي
اخذنا نفس مضروب العدد وقسمنا على مضروب المخرجين حصل
مضروب الكسرين كما هو قاعدة الاربعة المتناسبة وذلك المقصد

الرابع فى قسمة الكسور وهي ثمانية اصناف كما يشهد به التامل
وذلك لان المقسوم اما صحيح او كسر او مركب منهما وكذا المقسوم عليه
لا يخ من احدها ومضروب الثلثة فى الثلثة تسعة واحد منها قد
ذكر وهو قسمة الصحيح على الصحيح بقى ثمانية اقسام وعلى هذا

عدد الكسر الاول | مخرج الكسر الاول | عدد الكسر الثاني | مخرج الكسر الثاني

هذا التفصيل الاول قسمة صحيح على كسر الثاني قسمة صحيح وكسر الثالث
قسمة صحيح على كسر الرابع قسمة كسر على صحيح الخامس قسمة كسر على
صحيح السادس قسمة صحيح وكسر على الصحيح السابع قسمة صحيح وكسر
على الكسر الثامن قسمة صحيح وكسر على صحيح وكسر وانما كان اصناف الضرب
ستة كما اشرنا اليه سابقا واقسام القسمة تسعة لان الاصناف المتعاكسة
غير معتبرة في الضرب فان الضرب الصحيح في الكسر لا يخالف ضرب الكسر
في الصحيح كما برهن عليه في شكل بى من السابعة بخلاف قسمة الصحيح
على الكسر فانها تخالف قسمة الكسر على الصحيح والعمل فيها اى في
جميع الاصناف ان تضرب كلواحد من المقسوم والمقسوم في المخرج
المشترك بينهما اى بين كسريهما ان كان مع كلواحد منهما وطريق تحصيل
المخرج المشترك بين كسر المقسوم وكسر المقسوم عليه هو بعينه ما ذكر
سابقا من طريق تحصيل مخرج الكسر المركب واما ضرب المقسوم والمقسوم عليه
في المخرج المشترك فهو عبارة عن التجنيس وقد عرفته وتضرب كلواحد
في المخرج الموجود ان كان احدهما فقط والكسر ثم يقسم حاصل ضرب المقسوم
عليه في المخرج المذكور بالطريق الذي مر في قسمة الصحاح فان
كان العدد الحاصل الاول مثل عدد الحاصل الثاني كان خارج القسمة
المقسوم في المخرج المشترك او الموجود على حاصل ضرب عدد صحيحا

واحد كان او اكثر [illegible] في المخرج [illegible] المقسوم عليه

فقط ان لم يبق من الحاصل الاول شيء وان بقي نسبته الى الحاصل الثاني فيكون
العدد الصحيح مع الكسر المذكور خارج القسمة هذا كله ان كان الحاصل
الاول ازيد من الثاني او نسبة منه ان كان انقص فالخارج من قسمة
خمسة وربع على ثلثة واحد وثلثة ارباع فانك تجنس الخمسة بان
تضربها في مخرج الربع يحصل عشرون تزيد عليه صورة الكسر يحصل
واحد وعشرون هي حاصل المقسوم ثم تضرب الثلثة ايضا في المخرج المذكور
بان تبسطها حسبه يصير اثني عشر وهو حاصل المقسوم عليه فاذا
قسمت الاول على الثاني خرج واحد صحيح وبقي تسعة نسبتها الى
الحاصل المقسوم عليه كانت ثلثة ارباع وهذا من قسمة الصحيح
والكسر على الصحيح وبالعكس وهو قسمة ثلثة على خمسة وربع اربعة
اسباع لان حاصل المقسوم اثني عشر وحاصل المقسوم عليه احد وعشرون
فاذا نسب الاول الى الثاني كان اربعة اسباعه وهذا من قسمة الصحيح
على الكسر والصحيح والخارج من قسمة السدسين على السدس اثنان
فانك تضرب السدسين في الستة تبلغ اثنين وهو حاصل
المقسوم عليه والحاصل من قسمة الاول على الثاني اثنان كما بينه
تعريف القسمة بما مر حيث علم انها عكس الضرب اذ هي تحصيل
عدد اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم وابطه

السدس في الستة تبلغ واحد وهو حاصل المقسوم

والظاهر انه لو ضرب الاثنين في السدس حصل سدسان وبوجه آخر
وهو ان نسبة خارج القسمة الى الواحد ابدا كنسبة المقسوم الى المقسوم
عليه وبالابدال نسبة المقسوم الى خارج القسمة كنسبة المقسوم عليه
الى الواحد ولا شك ان الواحد ستة امثال السدس فخارج القسمة
تكون عدده ستة امثال السدسين وهو اثنان وان كان ذكر هذا الدفع
الاستبعاد الحاصل هنا من جهة ان الحاصل من ضرب السدسين
في السدس ثلث فكيف يكون الحاصل من قسمتهما اثنان واعلم ان قسمة
الكسر على الكسر ثلث صور مساوات الحاصلين وفضل حاصل المقسوم
على حاصل المقسوم عليه والعكس وما ذكر هيهنا من الثاني ومثال الاول قسمة كسر على
نظيره كالثلث ومثال الثالث قسمة ثلث الخمس على الثمن المخرج المشترك
بينهما مائة وعشرون وحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة عشر
لتسمينا الاول من الثاني بالثلث والخمس وهذه الاقسام من اصناف قسمة
الكسر على الكسر وعليك باستخراج باقي الامثلة من اصناف القسمة وهي
خمسة الاول قسمة الصحيح على الكسر خمسة على ثلثة ارباع المخرج اربعة
بسطت الخمسة من جنسها صارت عشرين هو حاصل المقسوم اخذنا
منه ثلثة هي حاصل المقسوم عليه قسمنا الاول على الثاني خرج ستة وثلثان
وهو المفروض وفي هذه النصف يكون خارج المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم
عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد فالحاصل من ضربه في المخرج يكون

هو المخرج بعينه و الحاصل من ضرب الكسر في المخرج يكون اقل منه نسبناها
الى الاربعمائة وعشرة المقسوم عليها الكائنة عشرا و ثلثة ارباع عشر و ستة من
عشر عشر تخمينا فقسمه على الواحد يحصل واحد و عشرة و ثلثة ارباع عشر
و ستة من عشر عشر هو خارج القسمة و البرهان على العمل المذكور ان نقول
انا اذا ضربنا المقسوم المشترك و الموجود يكون الحاصل حاصل المقسوم و اذا
ضربنا المقسوم عليه في المخرج المشترك المذكور يكون الحاصل حاصل
المقسوم عليه فيكون بشكل تو من السابعة نسبة حاصل المقسوم الى المقسوم
عليه و بقرينة خارج القسمة حاصلين مساو لخارج قسمة المقسومين
انفسها و ذلك لان نسبة خارج قسمة الحاصلين الى الواحد كنسبة حاصل
المقسومين بحكم القسمة و نسبة الحاصلين كنسبة حاصل المقسومين
لما بيناه قريبا و نسبة المقسومين كنسبة خارج قسمتها الى الواحد
بحكم القسمة فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة خارج قسمة الحاصلين
الى الواحد كنسبة خارج المقسومين اليه فيشكط من الخامسة خارج قسمة
الحاصلين مساو لخارج قسمة المقسومين و ذلك ما اردناه و اعلم ان
حاصل المقسوم و حاصل المقسوم اذا كان بينهما توافق باحد الكسور المتقدمة
فالمعمول بين اهل الحساب انهم يردون المقسوم عليه الى وفقه اى يحصلونه
اقل عددين على نسبتهما كما علم من شكل آ من السابعة فيكون نسبة
المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة وفق المقسوم الى وفق المقسوم عليه فلو قسم المقسوم

المقسوم على المقسوم عليه كان ذلك بمثابة قسمة وفق حاصل المقسوم
عليه مثلا اذا اردنا ان تقسم نصفا وثلث على ثلث وسبع فاضربت كلواحد
منها الى مخرج الكسور وهو اثنان واربعون يكون المقسوم خمسة وثلثين
والمقسوم عليه عشرين وبينهما موافقة بالاخماس فرد كلواحد منهما الى الخمس
فرجع المقسوم الى سبعة والمقسوم عليه الى اربعة ثم نقسم الى السبعة
على الاربعة يخرج بالقسمة واحد وثلثة ارباع والبرهان على ان خارج قسمة
الوفقين مثل خارج قسمة المقسومين ان نسبة خارج قسمة الوفقين
الى الواحد كنسبة الوفقين بحكم القسمة ونسبة الوفقين كنسبة المقسومين
لما عرفت ونسبة المقسومين كنسبة خارج قسمتها الى الواحد بحكم
القسمة فتشكل بامن الخامسه نسبة خارج الوفقين الى الواحد كنسبة
خارج المقسومين الى الواحد وينشكل طمن الخامسه يتم المط
الخامس في استخراج جذر الكسور الكسر اما مفرد فقط كالثلث
والربع ونحوهما او مركب من كسرين فصاعدا كالثلث والنصف من عدد
معلوم او مكرر كثلثة ارباع واربعة اخماس ونحوهما اما الكسر المفرد
نطريق معرفة كونه مجذورا ان يستعمل مخرجه فانكان مجذورا
فالكسر ايضا مجذور والا فالكسر اصم اما الاول وهو ان الكسر الذي مخرجه
مجذور يكون مجذورا فلان نسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد

المفرد

الى مخرج الكسر على ما بيناه فراذا لو كان المخرج مجذورا يكون نسبة
الكسر الى الواحد نسبة مربع اعنى الواحد الى المخرج والواحد مربع
فالكسر اكب من الثامنة واما الثاني وهو ان الكسر الذى مخرجه
اصم فهو اصم فيجب ان يكون الكسر اصم اذ لو كان مربعا لكان المخرج
مربعا بشكل اكب من الثامنة هف وطريق استخراج جذره
ان يوخذ جذر مخرجه ويستعمل الكسر المسمى الذى له اى شى هو
من الكسور وذلك المسمى يكون جذر الكسور المفروض مثلا اخذنا الربع
ولما كان مخرجه اعنى الاربعة مجذورا كان هو ايضا مجذورا وجذر
مخرجه اثنان والكسر المسمى لها النصف فهو جذر الربع وكذا التسع
مجذور مخرجه تسعة والكسر لها الثلث فهو جذر التسع وعليه فقس
ساير اعداد المجذور فان كسورها مجذورة ايضا وجذر الكسر هنا
ابدا يكون اعظم من الكسر المجذور واما الكسور المركبة والكسور
المكررة فبيانه يعلم مما ذكره وان كان مع الكسر صحيح جنس الصحيح بجنس
الكسر الموجود وقد عرفت كيفيته ليرجع الكل كسورا مكررة من المخرج المشترك
ثم ان كان عددا الكسر المخرج منطقين اى مجذورين بالجذر التحقيقى قسمت
عدد جذر الكسر على جذر المخرج ان كان زايدا عليه او نسبة منه ان كان
ناقصا عنه لمخارج القسمة او حاصل النسبة هو الجذر التحقيقى

مربع بشكل ٣

وان لم يكن نسبة الكسر الى الواحد نسبة عدد مربع الى عدد مربع فهو اصم

المسمى

العدد المركب

المركب من الصحيح والكسر فجذر ستة وربع اثنان ونصف فانا لما ضربنا
الصحيح بجنس الكسر الموجود وهو الربع بان ضربنا الستة في الاربعة حصل اربعة
وعشرون زدنا عليه الربع صار خمسة وعشرين ربعا وهي مجذورة من حيث
العدد جذر عددها خمسة ومخرجها وهو الاربعة ايضا مجذورة وجذره
اثنان قسمنا الخمسة على الاثنين خرج اثنان ونصف وهو جذر التحقيق
ستة وربع وجذر اربعة اتساع ثلثان لان جذر الكسر اثنان وجذر
المخرج ثلثه نسبنا الاثنين منها كانت ثلثها فالثلثان جذر تحقيقي
لاربعة اتساع وهذا مثال الكسر المكرر من ان يكون معه صحيح وقد ظهر
مما ذكرنا انه كلما كان عدد الكسر ومخرجه مجذورين فالكسر مجذور تحقيقا
وما لم يكن احدهما او كليهما مجذورا لم يكن الكسر مجذورا تحقيقا والبرهان
على هذا يتوقف على مقدمة وهي ان نسبة الكسر المكرر الى الواحد كنسبة عدد
تكراره الى مخرجه مثلا نسبة ثلثه ارباع الى الواحد كنسبة الثلثه الى الاربعة
اذ قد بينا سابقا ان نسبة الكسر المفرد اعني الربع الى الواحد كنسبة الواحد الى الاربعة
فاذا كررنا الربع ثلث مرات حتى يحصل ثلثه ارباع من امثال الربع ثلثه ولد
اثنين الثلثه من امثال الواحد ايضا ثلثه فيكون نسبته من الخامسة نسبة ثلثه ارباع اعني
الكسر المكرر الى الواحد كنسبة الثلثه تكرار الكسر الى الاربعة اعني مخرج الكسر وهو

المدعي واذا ثبت ان نسبة الكسر المكرر الى الواحد كنسبة عدده الى المخرج
يقول اما انه كلما كان عدد الكسر ومخرجه مربعا كان الكسر بعد الاتيان ثبيانا
ان نسبة الكسر المكرر الى الواحد كنسبة عدده الى المخرج وعدد الكسر مربع
فيكون نسبة الكسر الى الواحد نسبة مربع الى مربع والواحد مربع فيكون الكسر مربعا
بشكل اكب من الثامنة وهو المطلوب واما الثانية وهو انه كلما لم يكن كل من العدد
الكسر والمخرج مربعا لم يكن الكسر مربعا فلانه على تقدير ان يكون الكسر مربعا
ولم يكن من العدد والمخرج مربعا لزم الخلف الى وذلك لان الكسر والواحد
على هذا التقدير فيكون بينهما وسط ويتوالى الثلثة اعني الكسر ووسطه والواحد
متناسبة بشكل من الثامنة وقد بينا في المقدمة ان الواحد والمخرج
على نسبة الكسر والواحد فيقع بينهما ايضا وسط ويتوالى الثلثة اعني الواحد ووسطه
المخرج والمخرج على نسبة الثلثة الاول بشكل ح من الثامنة يقع الجملة متوالية على هذا
النسق فنسبة وسط الكسر الى الواحد كنسبته الى وسط المخرج فوسط الكسر المسمى
بوسط المخرج اذ معنى سمى العدد هذا لكن وسط الكسر جذر الكسر ووسط المخرج
جذر المخرج لان مضروب الكسر في الواحد اعني نفس الكسر يساوي مربع ووسط الكسر بنفسه
بشكل ط من الثامنة وعلى هذا يتبين ان وسط المخرج جذر للمخرج فيكون كل من العدد
والمخرج مربعين هف وان لم يكونا اي الكسر والمخرج منطقين بان يكونا الكسر

المركب من الصحيح والكسر فجذر ستة وربع اثنان ونصف فاما ما جينا الصحيح
بجنس الكسر الموجود وهو الربع بان ضربنا الستة في الاربعة حصل اربعة
وعشرون زدنا عليه الربع صارت خمسة وعشرين ربعا وهي مجذورة
من حيث العدد فجذر عددها خمسة ومخرجها وهو الاربعة ايضا مجذورة
وجذره اثنان قسمنا الخمسة على الاثنين خرج اثنان ونصف وهو جذر
التحقيقي ستة وربع وجذر اربعة اتساع ثلثان لان جذر الكسر اثنان
وجذر المخرج ثلثة نسبنا الاثنين منها كانت ثلثيها فالثلثان جذر
تحقيقي لاربعة اتساع وهذا مثال الكسر المكرر من ان يكون معه صحيح وبعد
ظهر ما ذكرنا انه كلما كان عدد الكسر ومخرجه مجذورين فالكسر مجذور
تحقيقا وما لم يكن احدهما او كلاهما مجذورا لم يكن الكسر مجذورا تحقيقا
والبرهان على هذا يتوقف على مقدمة وهي ان نسبة الكسر المكرر الى
الواحد كنسبة عدد تكراره الى مخرجه مثلا نسبة ثلثة ارباع الى
الواحد كنسبة الثلثة الى الاربعة اذ قد بينا سابقا ان نسبة الكسر
المفرد اعني الربع الى الواحد كنسبة الواحد الى الاربعة فاذا كررنا الربع
ثلث مرات حتى يحصل ثلثة ارباع كان في ثلثة ارباع من امثال الربع
ثلثة ولا شك ان في الثلثة من امثال الواحد ايضا ثلثة فيكون بتساوي
به من الخامسة نسبة ثلثة ارباع اعني الكسر المكرر الى الواحد كنسبة

ووسط المخرج والمخرج على نسبة الثلثة الاولى بشكل ح من الثامنة يقع

الثلثة بتكرار الكسر الى الاربعة اعني مخرج الكسر وهو المدعى واذا ثبت ان

نسبة الكسور المكررة الى الواحد كنسبة عددها الى المخرج يقول اما انه كلما

كان عدد الكسر ومخرجه مربعا كان الكسر مربعا فلانا قد بينا ان نسبة الكسر

المكرر الى الواحد كنسبة عددها الى المخرج وعدد الكسور مربع فيكون

نسبة الكسر الى الواحد نسبة مربع الى مربع والواحد مربع فيكون الكسر مربعا

بشكل اكب من الثانية وهو المطلوب واما الثانية وهو انه كلما لم يكن كل من

العدد والمخرج مربعا لزم الخلف الخ وذلك لان الكسر والواحد مربعان

على هذا التقدير فيكون بينهما وسط هو الى الثلثة اعني الكسر ووسطه

والواحد متناسبة بشكل يا من الثامنة يقع الجملة متوالية على هذا

النسق فنسبة وسط الكسر الى الواحد كنسبته الى وسط المخرج فوسط

الكسر المسمى بوسط المخرج اذ معنى سمى العدد هذا لكن وسط الكسر

جذر الكسر ووسط المخرج جذر المخرج لان مضروب الكسر في الواحد

اعني نفس الكسر يساوي مربع وسط الكسر بقوة شكل يط من السابعة

وبمثل هذا نبين ان وسط المخرج جذر المخرج فيكون كل من العدد

والمخرج مربعين هف وان لم يكونا اى الكسر والمخرج منطقين

بان يكون الكسر على عدد غير مجذور سواء كان مع عدد صحيح او بدونه

او يكون مخرج الكسر الذي مع الصحيح او مخرج الكسر الذي معه بتمامها غير

مجذور

نقص مساواة النسبة على نسبة الكسر ... الى الواحد والمخرج على نسبة ... ووسط ونسبة الى الثلثة اعني ...

الكسر ... العدد والمخرج ...

مجذور فانا نعلم ان الصحيح والكسر متباينان قطعا كما بيناه سابقا فاذا كان
عدد الكسر او المخرج على احد هذين الوجهين واردت تحصيل جذره
التقريبي ضربت الكسر في المخرج واخذت الحاصل من الضرب بالتقريب
اذ التحقيق متعذر فيه كما اشرنا اليه سابقا وقسمته على المخرج فخارج
القسمة هو الجذر التقريبي لذلك الكسر ففي تجذير ثلثه ونصف
تجنس الصحيح الكسر ونصفه يصير سبعة ثم تضرب سبعة في اثنين
مخرج النصف يحصل اربعة عشر ناخذ جذره بالتقريب وهو ثلثه
وخمسة اسباع اذ اقرب المجذورات الى اربعة عشر تسعة وجذرها
ثلثه فاذا ضعفتها وزدت عليها واحدا صارت سبعة نسبة الخمسة
ضعفتها واحدا
منها كانت خمسة اسباعها فيكون جذر الاربعة عشر ثلثه وخمسة
اسباع تقريبا ناخذ ونقسمه على اثنين مخرج الكسر هنا فالخارج واحد
وستة اسباع لان الخارج واحد ونصف وسبعين ونصف سبع
واذا جمعت الكسور من مخرجها الذي هو اربعة عشر كانت اثني عشر
ونصف سبع وهو ستة فنضمها الى الواحد يكون ما ذكره والبرهان على
ذلك يعلم ما اسلفناه الفصل السادس في تحويل الكسر في مخرج الى مخرج
آخر غيره فانه قد يحتاج اليه فيما اذا قسمت عددا اكثر على عدد اقل وبقي
معك كسر فان لك تحويله الى مخرج لتصح القسمة معه من غير كسر والمراد

تحويل نوع من الكسور الى نوع آخر منها اضرب عدد الكسر الذي اردت تحويله
في المخرج المحول اليه واقسم الحاصل من الضرب على مخرجه المحول عنه فالخارج
من القسمة هو المطلوب من المخرج المحول اليه فلو قيل خمسة اسباع كم ثمنا ضربت
الخمسة في الثمانية بلغت اربعين ثم قسمت الاربعين حاصل الضرب على سبعة
مخرج الكسر المحول عنه خرج خمسة اثمان وخمسة اسباع ثمن وهو المطلوب ولو قيل
خمسة اسباع كم سدسا فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس لانك
بضرب الخمسة في الستة تبلغ ثلثين تقسمها على سبعة مخرج الكسر المحول
عنه يخرج ما ذكره وكذا لو اردنا ان نعرف ان عشرين جزءا من ثلثة عشر
كم خمسا فاضرب العشرين في الخمسة يكون مائة نقسمها على ثلثة عشر يخرج سبعة
وتسعة اجزاء من ثلثة عشر من خمس بل واحد وخمسين وتسعة اجزاء
من ثلثة عشر من خمس واما الكسور المركبة فانك تحول كلا من مفرداته
الى الكسر المحول اليه وتجمع الجميع يكون المطلوب مثاله اردنا ان نعرف ان عشرين
سدسا وعشرين سبعا كم ثمنا ضربنا اولا العشرين في الثمانية لاجل تحويل الاسداس
الى الاثمان حصل مائة وستون ونقسمها على الستة يخرج ستة وعشرين
ثمنا وثلثا ثمن هي اثمان عشرين سدسا ثم ضربنا العشرين في الثمانية لتحويل
الاسباع ونقسم الحاصل على السبعة يخرج اثنان وعشرون وستة اسباع ثمن
هي اثنان وعشرين سبعا فاذا الاثمان الصحاح حصل ثمانية واربعون ثمنا

واذا

واذا جمعنا الكسور حصل ثمن واحد وثلث ثمن واربعة اسباع
ثلث ثمن ويكون الجميع تسعة واربعين ثمنا وثلث ثمن واربعة
اسباع ثمن مثال الثمن في الكسر المركب المفروض وبرهان هذا العمل ما في
تحويل الكسر الاعظم الى الاصغر كما لو اردنا ان نعرف ستة انصاف كم
ربعا فنقول اذا ضربنا الربع اعني الكسر المحول اليه في عدد امثاله التي في ستة
انصاف وحصل ستة انصاف لدلالة معنى الضرب عليه واذا ضربنا النصف
اعني مفرد ستة انصاف في عددها اعني ستة حصل ستة انصاف ايضا
وصح الكسر المكرر ان يكون المفرد منه احاد عدده اي يضرب فيها فيكون بشكل
بط من السابعة نسبة الربع الى النصف اعني نسبة الكسر المحول اليه الى المفرد
من الكسر المحول عنه كنسبة عدد الكسر المحول عنه الى المطلوب الذي هو عدد امثال
الكسر المحول عنه الى المخرج الرابع اعني المخرج المحول اليه لما بينا قبل ان نسبة الكسر
المفرد الى الحالي كنسبة مخرج الكسر الآخر الى مخرج الاول فيشكل يا من الخامسة
نسبة عدد الكسر المحول عنه الى المطلوب كنسبة مخرج الكسر المحول عنه الى مخرج الكسر
المحول عليه فاذا ضرب عدد الكسر المحول عنه في مخرج الكسر المحول اليه وقسم على
مخرج الكسر المحول عنه خرج المطلوب واما البرهان في تحويل الاصغر الى الاكبر
فنقول مطلوبنا خارج نسبة الاصغر الى الاكبر كما لو قلنا تسعين كم ثلثا

اى ما يكون خارج نسبة التسعين الى الثلث وهو معلوم اما اذا ضربنا
الثلث اعنى المنسوب اليه فى خارج النسبة حصل المنسوب اعنى التسعين
بحكم الضرب فاذا ضربنا التسع اعنى المفرد من التسعين اعنى التسع فى
عددها حصل البيان ايضا فيشكل يط من السابعة نسبة الى التسع
اعنى نسبة الكسر المحول اليه الى المفرد من الكسر المحول عنه كنسبة عدد
التسعين الى خارج النسبة اعنى المط و قد تقدم ان نسبة الثلث فى
التسع المحول عنه الى مخرج الثلث المحول اليه فيشكل يا من الخامسة نسبة عدد
الكسر المحول عنه الى المط كنسبة مخرج المحول عنه الى مخرج المحول اليه فاذا ضربنا
عدد الكسر المحول عنه فى مخرج الثلث المحول اليه وهو ثلثة ونسبنا الحاصل
الى مخرج التسع حصل ثلثة فيكون التسعان ثلثى ثلث وهو المط واما الثانى
على عمل النسبة المركبة فمعلوم مما سبق وهو ان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف
بشكل يه من الخامسة الباب الثالث من الابواب العشرة فى استخراج المجهولات
بالاربعة المتناسبة وهى ما نسبة اولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها
ويلزمها مساوات مسطح الطرفين لمسطح الوسطين كما برهن عليه اقليدس
فى شكل يط من السابعة وتقرير البرهان ان نقول اذا ضرب الاول فى الثانى
لحصل عدد نسميه المحفوظ الاول ويسمى مسطح الاول فى الرابع المحفوظ الثانى

هى اثنان وعشرين سبعا فاذا ... الثمان ...

ومسطح الثاني في الثالث المحفوظ الثالث فنسبة المحفوظ الاول الى العدد
الثالث كنسبة العدد الاول الى الواحد بحكم الضرب ونسبة المحفوظ الثاني
الى العدد الرابع كنسبة العدد الاول الى الواحد فبالمساواة نسبة المحفوظ
الاول الى العدد الثالث كنسبة المحفوظ الثاني الى العدد الرابع وبالابدال
نسبة المحفوظ الاول الى المحفوظ الثاني كنسبة العدد الثالث الى العدد
الرابع وايضا نسبة المحفوظ الاول الى العدد الاول كنسبة العدد الثالث الى
الواحد ونسبة المحفوظ الثالث الى العدد الثاني كنسبة العدد
الثالث الى الواحد وبالمساوات نسبة المحفوظ الاول الى العدد الاول
كنسبة المحفوظ الثالث الى العدد الثاني وبالابدال نسبة المحفوظ الاول
الى المحفوظ الثالث كنسبة العدد الاول الى العدد الثاني وبالابدال نسبة
المحفوظ الاول الى المحفوظ الثالث كنسبة العدد الاول الى العدد الثاني
اعني نسبة العدد الثالث الى العدد الرابع فنسبة المحفوظ الاول الى كل
من المحفوظين الاخيرين واحدة فهما متساويان وهو المطلوب وقد ظهر منه
انه اذا كان ثلثة اعداد متوالية في النسبة اي نسبة الاول منها الى الثاني
كنسبة الثاني الى الثالث فان مسطح الطرفين يساوي مربع الوسط

سـ ـ ـ ب ... الفارسي ... او الوزن

بقوة السكل المذكور ولابد ان يكون في الاربعة المذكورة ثلثة معلومة ليخرج المجهول
منها فاذا جهل احد الطرفين الاول او الرابع فاقسم مسطح الوسطين اي مضروب
الثاني في الثالث على الطرف المعلوم اذا كان المجهول احد الوسطين الثاني
او الثالث فاقسم مسطح الطرفين اي مضروب الاول في الرابع على الوسط المعلوم
فالخارج من القسمة في كلا الموضعين هو العدد المجهول المط والبرهان
على ذلك انه قد علم بشكل نط من السابعة ان مضروب الطرفين مساو
لمضروب الوسطين فذلك المضروب حاصل من ضرب احد الطرفين في الاخر
ومن ضرب احد الوسطين في الاخر ايضا فاذا قسمنا ذلك المضروب على احد
ضلعيه اما الاولين واما الاخرين نحصل نظيره لانا اذا قسمنا حاصل ضرب عددين
على احدهما يكون خارج القسمة العدد الاخر بعينه اذ نسبة حاصل الضرب الى المضروب
كنسبة المضروب فيه الى الواحد بحكم الضرب فاذا قسمنا حاصل الضرب على المضروب
كنسبة خارج القسمة الى الواحد بحكم القسمة فيكون ايا من الخامسة نسبة
المضروب فيه الى الواحد كنسبة خارج القسمة الى الواحد وبشكل يط منها
خارج القسمة الى الواحد مثل المضروب فيه وذلك ما اردناه واعلم ان هذه
الاربعة الاعداد المتناسبة اذا بدلت كانت نسبة الاول الى الثالث كنسبة

هي اثنان وعشرين ستمعا فاذا الاثمان الصحاح حصل ثمانية واربعون
واذا

الثاني الى الرابع او خولف فيها كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة الرابع الى الثالث

اذا ركبت كانت نسبة مجموع الاول والثاني الى احدهما كنسبة فضل ما بين

الثالث والرابع الى احدهما او فصلت كانت نسبة فضل ما بين الاول والثاني

الى احدهما كنسبة فضل ما بين الثالث والرابع الى احدهما ولاستخراج

مجهولها اربعة اوجه غير المذكور احدها لو جهل الرابع مثلا فانك تقسم

الثاني على الاول وتضرب الخارج في الثالث حصل الرابع

الثاني ان تقسم الثالث على الاول وتضرب الخارج في الثاني

حصل الرابع الثالث ان تقسم الاول على الثاني فما خرج

تقسم عليه الثالث حصل الرابع والرابع ان تقسم الاول على

الثالث وما خرج تقسم عليه الثاني حصل الرابع ولم يذكر

المصنف هذه الوجوه لان ما ذكره هو الاصل وهذه ترجع اليه

ولا يخفى عليك البرهان على هذه الوجوه بعدما بيناه والسؤال

اما ان يتعلق بالزيادة والنقصان او يتعلق بالمعاملة ونحوها فانها

اربع صور فالاول هو ما يتعلق بالزيادة ونحو اي عدد اذا زيد عليه

ربعه صار ثلثه مثلا والطريق في استخراجه ان ياخذ مخرج الكسر

وهو هنا اربعة ويسمى الماخذ لانك تاخذه اولا ويتصرف فيه على حسب
السوال الصادر من السايل بان يزيد عليه واحد فما انتهت اليه في العمل
وهو خمسة تسمى الواسطة يحصل معك معلومات ثلثة الماخذ وهو
اربعة والواسطة وهو خمسة والمعلوم وهو ما اعطاه السايل حال السوال
بقوله صار كذا وهنا ثلثة ونسبة الماخذ وهو العدد الاول اعني الاربعة
في المثال المفروض الى الواسطة وهو العدد الثاني كالخمسة في مثالنا
هذا كنسبة المجهول الذي سال عنه السايل وهو الثابت في النسبة
الى المعلوم وهو الرابع اعني ثلثة في مثالنا هذا فاضرب الطرف الاول
الماخذ وهو الاربعة في الطرف المعلوم وهو ثلثة واقسم الحاصل
هنا
من ضرب احدهما في الآخر اعني اثنا عشر على الواسطة وهي هنا خمسة
لكونها احد الوسطين ليخرج المجهول وهو الوسط الآخر فهو اي العدد
المجهول في المثال اثنان وخمسان اذ هو الخارج من قسمة اثنى عشر
على خمسة عشر وهو بحيث لو زيد عليه بعد صار ثلثة اذ ربعه
ثلثة اخماس واحد فلو انضم الى الخارج من القسمة صار المجموع
ثلثة ولو زاد الكسر على واحد فالعمل كما لو قال السايل اي عدد اذا زيد عليه
العمل
نصفه

هي اثنان وعشرين ...
واذا

نصفه وثلثه صار عشرة فانك تاخذ المخرج المشترك

بينهما وهو الستة فهي المأخذ وتزيد عليها نصفها

وثلثها وذلك خمسة يصير احد عشر وهو الواسطة

فنقول نسبة الستة الى احد عشر كنسبة عدد المجهول

الى العشرة فتضرب الستة في العشرة تبلغ ستين تقسمها على [احد عشر]

يخرج خمسة صحاح وخمسة اجزاء من احد عشر جزءا

من واحد وهو العدد المجهول لان نصفها اثنان وثمانية

اجزاء من احد عشر وثلثها واحد وتسعة اجزاء من احد عشر

ولو انضمت الى خارج القسمة صارت عشرة وهذا ما يتعلق

بالزيادة ومثال النقصان اي عدد اذا نقص منه ثلثه صار

ثمانية والمأخذ ثلثه هو مخرج الثلث والواسطة اثنان

فنسبة المأخذ [الى الواسطة] كنسبة المجهول الى ثمانية فاضرب الثلثة في الثمانية

يبلغ اربعة وعشرين واقسمها على الواسطة وهي اثنان يخرج

اثني عشر وهو المسئول عنه لانك اذا نقصت منه ثلثه اعني

اربعة صار ثمانية واما الثاني وهو ما يتعلق بالمعاملات فكما

لو قيل خمسة ارطال بثلثة دراهم ورطلان كم درهما فالخمسة ارطال

المسعر لان المراد بها خمسة ارطال من العسل او الدهن او الزيت

ونحوه مما يقع عليه الثمن والثلثة دراهم السعر الذي
يتاتى به والوطلان المثمن الذي اريد به معرفة ثمنه
والمسئول عنه وهو المجهول الثمن لان المراد معرفته وتوضيحه
ان جميع المعاملات لما كان فيها يعطى شئ ويوجد شئ آخر
آخر بازائه وكان الاول يسمى المعوض عنه عوض معين
فان ذلك في كل الجزئيات غير متناهية فوجب ان
يوضع عدد من جنس المعوض عنه بازائه قدر من العوض
وتعين النسبة بينهما ثم يصطلح على ان كل معاوضة بين
هذين الجنسين يكون تلك النسبة ويسمى المعوض عنه
الموضوع معا في البيع والشراء ولا محالة تكون تكون نسبة
المعوض عنه الموضوع الى عوضه كنسبة كل معوض عنه من جنس
الى عوضه الحاصر يعني ان المعاملة في جميع ما يكون من جنسها
على تلك النسبة ففي المثال المذكور اذا كان خمسة ارطال بثلثة
دراهم كنسبة المثمن وهو الوطلان الى الثمن الذي اريد معرفته
فالمجهول هنا الطرف الرابع فاقسم مسطح الوسطين اعني مضروب
احدهما في الآخر وهي ستة على الطرف الاول المعلوم وهو خمسة
يخرج درهم وخمس درهم وهو المجهول المسئول عنه ولو قيل كم رطلا

المجهول المثمن اي ما اريد معرفة ثمنه وهذا ثالث في القسمة لان السؤال
يرجع الى قوله خمسة ارطال بثلثة دراهم كم رطلا بدرهمين فيكون نسبة الخمسة
الى الثلثة كنسبة المجهول الى الدرهمين فاقسم مسطح الطرفين اي مضروب احدهما
في الآخر وهو عشرة على الوسط الثاني المعلوم وهو ثلثة يكون الخارج
ثلثة وثلثا وهو المجهول المسؤل عنه واما ما يتعلق بنحو المعاملة فامثلة
كثيرة ولنورد منها الا واحدا منها وهو [illegible] شرطنا عليه ان يحفر لنا
حوضا عمقه مائة ذراع وعرضه مائة ذراع وطوله مائة ذراع بثمانية
دراهم وحفر حوضا طوله خمسة وعرضه خمسة وعمقه خمسة كم
يستحق من الاجرة فنقول نسبة اجزائه الى ثمانية كنسبة مكعب الخمسة
الى مكعب المائة ولا شك ان نسبة مكعب الخمس ومائة الف
وخمسة وعشرين الفا الى مكعب المائة وهو الف الف كنسبة الواحد
الى الثمانية فالاجرة دينار واحد والامثلة في ذلك كثيرة وربما
يجي على بعضها ومن هيهنا اي مما ذكره في كيفية الضرب والقسمة
في الاربعة المتناسبة اخذ قولهم بقرب اخر السؤال وهو المعلوم الذي
يسأل عن نظيره المجهول في اخر الكلام من السايل في عرضه كالثمن
في الاول وفي الثاني المثمن ويقسم الحاصل على خمسة كما يخفى عليك باعتباره
وهذا باب عظيم اي كلام السايل النفع في استخراج المجهولات فاحفظ

الباب الرابع في استخراج المجهول بحساب الخطائين سمي به اذ يحصل خطائان
في اغلب الامر يستخرج منهما المجهول وقد يمكن ان يستخرج المجهول
بخطاء واحد لكن بشرطان لا يكون العدد المعين واقعا في اثناء السؤال
بل يكون واقعا في آخره كان يقال اي عدد اذا فعل به كذا صار عشرة مثلا
هذا يستخرج بالخطاء الواحد بخلاف الاول فانه لا يستخرج الا بالخطائين
وربما اشترط بعضهم فيما يستخرج بالخطاء الاول الواحد ان لا يكون
في السؤال ضرب ولا قسمة ويكون الشرط فيه حافظ النسبة واحدة
وبيان طريق الاستخراج بالخطاء الواحد ان يفرض اي عدد شاء
ويسمى الماخذ ثم يعمل به الاعمال التي اعطاها السؤال الى ان يحصل
عدد معين ويسمى الحاصل فان طابق السؤال فهو المطلوب وان خالفه
كان بين العدد المفروض وبين هذا الحاصل تفاوت اما بزيادة
او نقصان فهذا هو الخطاء الزائد او الناقص فيحصل ثلثة اعداد
معلومة الماخذ والحاصل والعدد المفروض وواحد مجهول فان كان الخطاء
زائدا كان كانت نسبة الماخذ الى الحاصل كنسبة العدد الذي
يجب نقصانه عن الماخذ الى الخطاء وان كان الخطاء ناقصا كان نسبة الماخذ
الى الحاصل كنسبة العدد الذي يجب زيادته على الماخذ الى الخطاء
فيحصل اربعة متناسبة فاضرب الاول الماخذ في الرابع الخطاء

الخطاء واقسم الحاصل على الباقي المعلوم فهو الحاصل بعد العمل فما خرج بالقسمة

فانقصه من الماخذ ان كان الخطاء زايدا او زده على الماخذ ان كان الخطاء ناقصا

فما حصل بعد الزيادة او النقصان هو المطلوب مثلا لو قيل اي عدد يزيد عليه ثلثه

صار ثمانية عشر فافرضه ثلثة مثلا وزد عليه واحدا لحصل اربعه فقد

اخطانا بستة ناقصة فاضرب الماخذ في الستة يحصل ثمانية عشر واقسمها

على الاربعة يخرج اربعه ونصف فهو المطلوب فاذا زدتها على الماخذ حصل

سبعه ونصف فهو المطلوب ولو فرضت العدد اثني عشر وزدت ثلثه عليه

حصل سته عشر فيكون قد اخطات بستة زايده فيكون نسبة الماخذ

وهو اثني عشر الى الحاصل وهو سته عشر كنسبة العدد الذي تحت نقصانه

عن الماخذ الى الخطاء وهو سته فاضرب الاثني عشر في الستة يحصل اثنان

وسبعون فاقسمها على السته عشر يحصل اربعه ونصف فانقصها

من الماخذ يحصل سبعه ونصف وهو كالاول وعليه فقس واما استخراج

المجهول بالخطايين فالطريق فيه ان تحصل الاشياء المعلومة من كلام السايل وتعمل

الاعمال التي اعطاها الى ان ينتهي الى اخرها بان تفرض المجهول ما شئت من الاعداد

وتسميه المفروض الاول وتتصرف فيه حسب السؤال الصادر من السايل حتى

ينتهي الى اخر الاعمال وتقابل ما به انتهى به سواله فان طابق المسئول عنه فالمفروض

فهو المط وان اخطا العمل بزيادة على المط او نقصان عنه فهو اي فالتفاوت بينهما
يسمى الخطاء الاول فان كان زايدا على المط سمي الخطاء الزايد وان ناقصا عنه سمي الخطاء
الناقص ثم عددا آخر اقل من المفروض اولا ان كان الخطاء زايدا او اكثر منها ان كان الخطاء
ناقصا وهو المفروض الثاني ويعمل به العمل المذكور ويقابل كما قلنا اولا فان طابق فهذا المفروض
المسؤل عنه فالمفروض ما هو المط فان اخطاء بزيادة او نقصان حصل الخطاء الثاني
وهو التفاضل بينهما ثم اضرب المفروض الاول في الخطاء الثاني ويسميه اي يسمى حاصل
الضرب المحفوظ الاول ثم اضرب المفروض الثاني في الخطاء الاول وهو اي حاصل الضرب
المحفوظ الثاني ثم ننظر فان كان الخطاءان زايدين على المط او ناقصين عنه فاقسم
الفضل على الفضل بين الخطائين وان اختلفا في الزيادة والنقصان مجموع المحفوظين
تقسم على مجموع الخطائين ليخرج من القسمة المجهول المط استعلامه فلو قيل
اي زيد عليه ثلثاه ودرهم حصل عشرة فان فرضته تسعة وهو المفروض
الاول وعملت ما اعطاه السائل من زيادة ثلثه ودرهم وذلك سبعة
يصير ستة عشر وهو زايد على المط بستة فالخطاء الاول ستة زايدة
على المط اذ يفرض ستة اي عددا ناقصا عن الاول وهو المفروض الثاني
ويتصرف فيه بحسب السوال يصير احد عشر فالخطاء الثاني واحد زايد
على المط فتضرب المفروض الاول وهو التسعة في الخطاء الثاني وهو واحد يبلغ تسعة

ايضا

ايضا وهو المحفوظ الاول ونقرب المفروض الثاني وهو ستة في الخطا الاول وهو
وهو ستة ايضا يبلغ ستة وثلثين هي المحفوظ الثاني فالمحفوظ الاول على ما سماه
تسعة والمحفوظ الثاني ستة وثلثون والخارج من قسمة الفضل بينهما
اي بين المحفوظين وهو سبعة وعشرون على الفضل بين الخطائين وهو
خمسة كما عرفت خمسة صحاح وخمسان وهو العدد المطلوب واستحانه انك
اذا زدت عليه ثلثه وهو ثلثه صحاح وثلثة اخماس وزدت عليه
درهم ايضا بلغ المجموع عشرة وهذا مثال الخطائين الزائدين ولو قيل اي
عدد زيد عليه ربعه وعلى الحاصل ثلثة اخماسه ونقص من المجتمع خمسة دراهم
عاد الاول فلو فرضته اولا اربعة وتصرفت على ما اعطاكه السائل فانك
زدت عليه ربعه وعلى الحاصل ثلثة اخماس صار ثمانية فاذا نقص
من المجموع خمسة دراهم بقي ثلثة وقد فرضته اولا اربعة فيكون قد
اخطات بواحد ناقص وهو الخطاء الاول وفرضته ثانيا ثمانية
وتصرفت فيه بزيادة ربعه وعلى الحاصل ثلثة اخماسه صارت
ستة عشر فاذا نقصت من المجموع خمسة دراهم بقي احد عشر
ثلثه ربعه وقد اخطات بها فالخطان هنا مختلفان بالزيادة والنقصان

فاضرب الاربعة المفروضة اولا في الخطا الثاني وهو ثلثة يبلغ اثنا عشر
وهو المحفوظ الاول واضرب ثمانية المفروض ثانيا في الخطاء الاول وهو واحد
يبلغ ثمانية ايضا وهو المحفوظ الثاني وخارج قسمة مجموع المحفوظين
وهو عشرون على مجموع الخطاءين وهو اربعة خمسة وهو العدد المطلوب
المسئول عنه وامتحانه انك اذا زدت عليه ربعه وعلى الحاصل ثلثه
لخماسه يبلغ المجموع عشرة فاذا نقصت منه خمسة دراهم بقي خمسة
وهي العدد المط ولم يتعرض المص للخطائين ناقصين ولم يذكر له
مثالا لاتقربيا للافهام وهو اي عدد زيد عليه ثلثه وعلى الحاصل
نصفه فصار خمسة عشر فافرضه اولا ثلثة ثم زد عليه ثلثه و نصف
المجموع يصير ستة فيكون قد اخطانا بتسعة ناقصة ثم افرضه ستة
وزد عليه ثلثه اي اثنين وعلى المجموع نصفه ليصير اثني عشر فيكون
ثلثة ناقصة ايضا فاضرب المفروض الاول في الخطا الثاني يصير تسعة
وهو المحفوظ الاول والمفروض الثاني في الخطاء الثاني الاول يبلغ
اربعة وخمسين وهو المحفوظ الثاني والفضل بين المحفوظين خمسة واربعين
وبين الخطائين ستة والحاصل من قسمة الاول على الثاني تسعة

ويصنف وهو العدد المطلوب وامتحانه لا يخفى واما البرهان على صحة هذا
العمل فموقوف على اصل وهو انا اذا علمنا بالمطلوب عددا معلوما وكان في مقابلة
شيء وعلمنا بشيء اخر فبلغ العمل بعينه فانتهى الى مقابل له فلا شك ان
المقابل للشيء الآخر ان كان ازيد من مقابل المطلوب فالشيء الآخر ازيد من المطلوب
وان كان المقابل انقص من المقابل فالشيء انقص من المطلوب وان كان مساويا
فالشيء مساو للمطلوب وهو ظاهر لا شبهة فيه ثم نقول حساب الخطائين ليس بمطرد
في جميع الصور ونحن لا ندعي صحته في جميعها وانما يصح في موضع تكون
نسبة زيادة المفروض الاول على المطلوب او نقصانه منه الى زيادة المفروض الثاني
او نقصانه من المطلوب كنسبة الخطاء الاول الى الخطاء الثاني ولو اختلف النسبة
لم يكن العمل صحيحا اذ ح لا يكون مضروب الطرفين كمضروب الوسطين بل يكون
مختلفا ومع اختلافهما لا يكون الفضل بين المضروبين مساويا للمضروب في المطلوب في
الفضل بين الخطائين كما يظهر بالتامل الصحيح ولنفرض المطلوب اج ومقابله
اه والمفروض الاول ار ومقابله اط والمفروض الثاني اب ومقابله اد
فيكون نسبة ج ر اعني زيادة ار على المطلوب الى ج ب اعني زيادة اب على المطلوب
كنسبة ه ط الى ط د وكذا نقول اذا كان المفروضان ناقصين او مختلفين

ايضا لاشتماله عليها وهو اي العمل المذكور بعكس ما اعطاه السائل في

اذا ثبت فنقول البرهان على صحة العمل اذا كان الخطأن زائدين اما اذا ضربنا

المفروض الاول اعني اح في الخطاء الثاني اعني نعلم ه د فيكون مساويا لمضروب

اجزاء اد في اجزاء ه يعني مضروب اح في ه ط ومضروب ج د في ه ط ومضروب

ج د في ط ز ومضروب اج في ط ز مساو لمضروب المط في الفضل بين الخطائين

فيكون مضروب اد في ه ز مساويا لمضروب اح في ه ط ومضروب ج ك

في ه ط ومضروب ك ب في ه ط من السابعة ومضروب المط

في الفضل بين الخطائين واذا ضربنا اب اعني المفروض الثاني في ه ط اعني

في الخطاء الاول كان مساويا لمضروب اح في ه ط ومضروب ح ك في ه ط ومضروب

ك ب في ه ط فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول بقي مضروب المط

في الفضل بين الخطائين فاذا قسمنا مضروب المط في الفضل بين الخطائين

على احد ضلعيه اعني الفضل بين الخطائين خرج الضلع الآخر اعني المط

واما البرهان على صحة العمل اذا كان الخطائين ناقصين فليفرض المط اب

ومقابلة اح والمفروض الاول اد ومقابله اه والمفروض الثاني

از ومقابله اط فنقول مضروب المفروض الاول في الخطاء

الثاني مضروب اد في طح مساو لمضروب از في طه ومضروب

اترن

نقص بسم

ايقم

في هح ومضروب زه في طه ومضروب زد في هج ومضروب المفروض الثاني في الخطاء الاول هو مضروب از في هح فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول بقي مضروب از في طه ومضروب زد في زه في ج بل مضروب ب في طه وهذا الباقي اعني الفضل بين مضروب اد في طح ومضروب از في هح مساو لمضروب اب في طه اعني لمضروب المط في الفضل بين الخطائين لما مر من ان ضرب الاجزاء في شيء يساوي ضرب المجموع فيه فاذا قسمنا مضروب اب في طه على الفضل المذكور خرج المط واما البرهان على صحة العمل اذا كان الخطائان مختلفين فلنفرض المط اب ومقابله اح والمفروض الاول اد ومقابله اه والمفروض الثاني از ومقابله اط مضروب المفروض في الخطاء الثاني اعني مضروب اد في طح يساوي مضروب از في طح ومضروب زب في طح ومضروب زب في طح اعني مضروب زب في حه ومضروب المفروض الثاني في الخطاء الاول هو مضروب از في حه ومضروب زب في حه وهذا الحاصل مساو لمضروب اب في طه اعني مضروب المط في مجموع الخطائين واذا قسم هذا المضروب على مجموع الخطائين خرج المط وذلك ما اردناه وقد استبان مما قلناه سابقا ان نسبة التفاوتين اذا لم يكن كنسبة الخطائين لم يكن العمل صحيحا

في استخراج المجهولات بالعكس وقد يسمى بالتحليل والتعاكس ايضا لاشتماله عليهما وهو اي العمل المذكور بعكس ما اعطاه السائل في

السوال فان ضعف عددا في سواله فضعف انت ذلك العدد في الجواب
او زاد فانقص او ضرب عددا في آخر فاقسم ذلك العدد على الآخر او هو
عكس الضرب على ما عرفت او جذر اي اخذ جذر عدد فربع انت ذلك
العدد او عكس في الامور المذكورة بان تضعف او نقص او قسم او ربع
فاعكس انت في ذلك على الوجه المتقدم مبتديا في العمل المذكور من آخر
السوال الصادر من السائل الى ان يجي على جميع ما ذكره الى الاول ليخرج الجواب
فلو قيل اي عدد ضرب في نفسه وزيد على الحاصل اثنان وضعف وزيد
على الحاصل ثلثة دراهم وقسم المجتمع على خمسة وضرب الخارج في عشرة حصل
خمسين فخذ الخمسين لكونها آخر السوال واذا اخذتها فاقسمها على العشرة
لان ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه يساوي المقسوم فبعد القسمة
يخرج خمسة واضرب الخمسة في مثلها عكس القسمة الواقعة في كلام السائل
وانقص من الحاصل بالضرب وهو خمسة وعشرون ثلثة يبقى اثنان وعشرون
وحيث سال تضعفها فانت نصفها وانقص من نصفها الاحد
والعشرين اي الاحد العشر اثنين حيث سال زيادتهما يبقى تسعة فخذ جذرها
عكس تربيعها الذي سال له وجذر التسعة ثلثة وهو جواب وامتحانه
انك تربعها فتصير تسعة تزيد عليها اثنين يصير احد عشر تضعفها
يصير اثنين وعشرين تزيد عليها ثلثة يصير خمسة وعشرين تقسم المجموع

يقسم المجتمع على خمسة مخرج خمسة تضربها فى عشرة يحصل خمسون

كما قال السايل ولو قيل اى عدد زيد عليه نصفه واربعة دراهم

وعلى الحاصل كذلك بلغ عشرين فخذ العشرين اولا فانقص

الاربعة منها يبقى ستة عشر ثم انقص ثلث الستة عشر لان الذى

ثلثها هو النصف المزيد فان كان كل عدد اذا زيد عليه نصفه

كان النصف المزيد ثلث المجموع واذا زيد عليه ثلثه كان ربع

هذا المجتمع مساويا للثلث المزيد وهكذا وما ذكرنا يعلم

حال النقصان وحيث حكم بزيادة النصف كان اللازم نقصان

الثلث وبعد اسقاطه يبقى عشرة وثلثان ثم انقص منها عشر

دراهم لانه سال زيادتها وانقص من الباقي وهو الستة وثلثان

ثلثه وهو اثنان وتسعان يبقى اربعة صحاح واربعة

اتساع واحد وهو الجواب ولا يخفى عليك الامتحان

والبرهان على ذلك ان نقول لما اعطى السائل ان العدد

المجهول بعد الضرب فى نفسه صار كذا فالمطلوب ان المضروب

تكرار المضروب باحاد المضروب فيه كما علم من الضرب
فيكون قد تكرر المجهول بعدد نفسه فاذا اخذنا جذر
المجتمع كان ذلك الجذر هو العدد المجهول المطلوب تحصيله
وبمثله نقول لو قال ضرب في عدد آخر صار كذا فان معناه
تكراره باحاد الآخر فاذا قسمنا الحاصل على المضروب فيه
خروج المضروب الذي هو العدد المجهول كما يقتضيه
حكم الضرب وكذا نقول لو اعطى قسمه على عدد معلوم فان
معناه ان ذلك العدد بعد القسمة على عدد معين يخرج
كذا وقد علمنا في باب القسمة ضرب الخارج في المقسوم عليه
يساوي المقسوم الذي هو المجهول فاذا ضربناه في ذلك العدد
كان الحاصل العدد المجهول بعد تضعيفه بتلك العدد
المعلوم فالمجهول بنصف ذلك العدد المعلوم وقس
عليه سائر الاقسام وذلك ما اردناه الباب
السادس في الاصول العشرة

من الابواب العشرة في المساحة وفيه مقدمة وثلثة فصول لما كان الشروع

في بحث المساحة يتوقف على معرفة ماهيتها وعلى بيان الخطوط والسطوح

والاشكال المركبة منها لاجرم ذكرها قبل الشروع في المسائل فقال المقدمة اي

هذه للمقدمة المشار اليها سابقا المساحة لغة الذرع قال في الصحاح

مسح الارض مساحة ذرعها واصطلاحا استعلام ما في كم المتصل القار

وهو المجتمع الاجزاء في الوجود كالخط والسطح والجسم التعليمي واحترز به

عن غير القار كالزمان وبالمتصل عن المنفصل كالعدد ومعنى استعلام

ما في الكم المتصل تحصيل العلم بمقدار ما في ذلك الكم من امثال الواحد

الخطي الموضوع للتقدير كالذراع ونحوه فان المقادير المتصلة لاجزائها

تتقدر به كما في الاعداد حيث تتقدر جميعها بالواحد لكن يوضع من كل

نوع منها مقدار بمنزلة الواحد وتنسب ذلك النوع من المقدار اليه

وبهذا الاعتبار يصير تلك المقادير بمنزلة الاعداد ويستعلم

من معلومها مجهولاتها ومن ثم عد المساحة من الحساب وعلى هذا

فالمستعلم من المقدار عدد امثال الواحد الموضوع للتقدير بان يستعلم

اشتمال ذلك الكم على اربعة امثال الذرع مثلا او عشرة امثاله او نحوهما

او ابعاضه اي ابعاض تلك الواحد الخطي كنصفه وثلثه وربعه

ونحوها او كلاهما اي استعلام الامثال وابعاضه معا على الوجه المتقدم
انكان الكم للمتصل الممسوح خطا وسيجي معناه اي استعلام ما في الكم
المتصل القار من امثال مربعه اي مربع الواحد الخطي الموضوع للتقدير بحسبه
والمراد به مضروبه في نفسه كما اي امثال ذلك المربع او ابعاضه او كلاهما
او كلاهما ان كان الممسوح جسما تعليميا وهو تسامح في اطلاق الاستعلام
على المساحة فانها في عرفهم العلم بقوانين يتمكن بها من الاستعلام المذكور
والملكة التي يقتدر بها عليه واعلم ان تجزية الكمية المتصلة يمكن ان يكون
باجزاء متساوية في الجميع ويمكن باجزاء مختلفة اي يجري بعضها
باجزاء وبعض آخر باجزاء آخر اصغر او اكبر من الاجزاء الاول لكن لما كانت
التجزية على هذا الوجه غير مضبوطة بل متعذر يتعسر معها معرفة نسبة بعض
الكميات الى بعض منها فلذا جرت عادتهم بتجزيتها باجزاء متساوية
يسهل معرفة وكميتها وتيسر لهم ضبطها فوضعوا للخطوط خطا متعينا
وهو الذراع في اغلب الامر فيكون اصلا يجري متساوية له او لاجزائه
ووضعوا للسطوح سطحا متعينا هو مربع ذلك المعين اعني الذراع
ليجري كل سطح باجزاء متساوية لذلك المربع الموضوع او لاجزائه ووضعوا
للجسم التعليمي جسما تعليميا معينا هو مكعب الخط الموضوع ليجري به كل

لكل جسم تعليمي باجزاء متساوية لذلك المكعب فمعرفة عدد امثال الخط
الموضوع للجزية او اجزائه في الخطوط هي مساحة الخطوط ومعرفة عدد
امثال مربع ذلك الموضوع للجزية او اجزائه من السطوح هي مساحة السطح
ومعرفة عدد امثال المكعب الموضوع او اجزائه في الاجسام هي مساحة
الجسم وقد ظهر مما ذكرنا ان بحث المحاسب من الكميات المتصلة من
حيث عروض الكمية المنفصلة لها وهو العدد الذي عرض لاجزائها
لا من حيث انها كميات متصلة فانه لا غرض له بالبحث عن ذلك
بل هو وظيفة العلم الطبيعي وحيث فرغ عن تعريفها شرع في تحديد
ما يتوقف عليه وان المقادير والاشكال وقدم المقادير لتركب
الاشكال منها فالخط والامتداد الواحد المنقسم في جهة الطول
فقط بل نفس الامتداد الطولي عند التحقيق ومن ثم قال
اقليدس الخط طول بلا عرض فمنه مستقيم وهو الخط المستقيم اقصر
الخطوط الواصلة بين نقطتين بيانه ان كل نقطتين معينتين
يمكن ان يصل بينهما بخطوط كثيرة بعضها اقصر من بعض فما هو اقصر
من الجميع يسمى المستقيم واعترض عليه بان الحكم بكونه اقصر من المنحني يتوقف
على التطبيق المستلزم لزوال الاستقامة عن المستقيم او الانحناء عن المنحني
المعين واجيب بالمنع قال ارشميدس بين ان قطر الدائرة اقصر من ثلث

محيطها من غير تطبيق و ربما بين بعضهم الاقربية بوجه قريب وهو

اما يفرض الخط المستقيم و المنحني اب ح ب وفصل اح ح ب

فيقعان داخل قوس اح ب بالثاني عشر من المقالة الاولى وهو معا اطول

من اب بالعشرين من الاولى فتعين نقطة د على قوس اح وفصل

اد د ح وهما معا اطول من اب وتعين على اد نقطة ه وفصل اه ه د

وهما معا اطول من اب ويلزم من ذلك ان جميع خطوط اه ه د د ح

ح ب اطول من اب وهكذا يقسم كل قوس مرة بعد اخرى

وتبين بمثل هذا البيان ان مجموع وتري القوس اعظم من وترمجموع

وهكذا يكون جميع الاوتار اطول من الوتر الاول ومنه يظهر المط وهو

اي الخط المستقيم هو المراد في هذا العلم اذا اطلق مجردا ولو اريد غيره

وجب تقييده واسماء العشرة المتداولة بين هذا الفن مشهورة

عندهم وهي الضلع و الساق ومسقط الحجر و العمود و القاعدة

و الجانب و القطر و الوتر و السهم و الارتفاع فالضلع يقع على كل واحد

من الخطوط المحيطة بشكل مستقيم الخطوط و الساق يكون في المثلث

اذا جعلت احد اضلاعه قاعدة فان الضلعين الباقيين يسميان

ساقين و مسقط الحجر هو خط مستقيم يصل بين نهاية القاعدة

و نهاية العمود على استقامة و العمود هو الاقصر خط يخرج من راوية

الشكل

الشكل الى قاعدته والقاعدة يق للخط الذى يقع عليه العمود والجانب
يق على كل واحد من اضلاع الشكل والقطر يق على الخط المستقيم المار
بالمركز وتنصيفها بنصفين والوتر هو الخط الذى تواصل بين
نهايتى قوس ووتر الزاوية هو الخط المقابل لها والسهم يق على خط
مستقيم يقسم القوس والوتر بنصفين والارتفاع يق على العمود الخارج
من اعلى نقطة فى الشكل الى قاعدته فهذه اسماء الخط المستقيم العشرة لمقاربتها
وتلك تحفظها فانها نافعة ولا يحيط الخط المستقيم مع مثله
اي مع الخط آخر مستقيم بسطح لان الاحاطة انما يكون بما يشتمل على
جميع اطراف المحاط وذلك غير متصور فى المستقيمين وهو بين
ومع ذلك فقد برهن عليه بعضهم وبيانه انا نفرض ا ب ح ا ح
خطين مستقيمين محيطين بسطح فنرسم على نقطة ح ببعد ا ح
دائرة ا ه ز فكل من ا ب ح ا ح نصف قطر بهذه الدائرة وقد ثبت ان
الزاويتين الحاصلين من القطر والمحيط متساويتان ب ا ه ا ه متساويان وكذلك
ركن او بيان ا ه ا ه د فيلزم مساوات الجزء لما هو اعظم من كله هف
فالحكم ثابت وهو المط وغير المستقيم منه اى من الخط قسمان
بركارى وهو معروف بين اهل اللغة والمراد به هيهنا ما يمكن
ان يفرض فى جهة تقعيره نقطة متساوي الخطوط الخارجة

الواصل بين زاويتين متقابلتين من زوايا الشكل و قطر الدايرة الخط المستقيم

منها اليه وتدخل فيه الدوائر والقسي وغير ذلك ولا بحث لنا فيه
في هذا العلم والسطح والامتداد الي اي كم يمكن ان يفرض له امتداد اول
وامتداد ثاني تقاطع الاول على زوايا قوايم فقط اي ليس امتداد ثالث
ومستويه اي مستوي من السطح ما يقع الخطوط المخرجة عليه في اي
جهة يكون اخراجها عليه اي على ذلك السطح والمراد ان لا يخرج شي
منها عنه بعض وبذلك احترز عن سطح الكرة والمخروط والاسطوانة
المستديرة فانه يمكن ان يقع عنه بعض الخطوط المخرجة ولا يمكن ان
يقع بعض اجزاء الطرفان المراد الخطوط المستقيم فان احاط به اي بالسطح
خط واحد مداري فدايرة اي فذلك الحاوي من تلك الاحاطة
يسمى دايرة وهي سطح يفرض في داخله نقطه متساوي الخطوط المخرجة
منها الى محيطها وهي في الاصل اسم فاعل من دار الشي دورها وقد
تحركت حول نقطه اخرى بحيث يكون البعد بينهما في جميع الدورة
واحد الى ان يصل الى مكانها الاول احدث محيط دايرة وهي صفة
موصوف محذوف هو النقطة سمي الخط بها تسمية المحل باسم الحال
ثم نقلت في الاصطلاح الى السطح المذكور والخط المستقيم المنصف لها
اي للدايرة بان يخرج من محيطها منتهيا اليه مارا بالمركز بوقد
اشرنا اليه وانما سمي بالقطر المدور بقطري الداير اي جانبها وانما كان

كان منتصف لها الا انا اذا توهمنا انطبق طرف القوسين المتصلين بالقطر
كل منهما على نظيره انطبق كل من القوسين على الآخر والا لخرج المركز
نصف قطريهما ويلزم مساواة الكل للجزء هف وغير المنتصف
للدائرة من الخطوط المستقيمة القاطعة لها الى قطعتين مختلفين
يقال له وتر فان نسب الى المحيط فهو وتر لكل من القطعتين اي
القوسين وان نسب الى مجموع السطح فهو قاعدة لكل من القطعتين
اي قطعتي الدائرة او احاط بالسطح قوس من دائرة ونصفا قطرها
اي قطري تلك الدائرة حال كونهما ملتقيين عند مركز الدائرة فقطاع
اي فالشكل الحادث من هذه الاحاطة يسمى قطاعا وهو قوس من
القطع كالكبار من الكرة والظ من اطلاقهم انه لا يكون قطعة المحيط
في القطاع نصف الدائرة ولو كان نصف الدائرة لم يسم قطاعا ومن
قسمة المط الى قسمين اكثر ان كان محيط نصف الدائرة واصغر ان كان
اصغر او احاط بالسطح قوسان يكون تحدبهما الى جهة واحدة
بحيث يكون الوتر الواصل بين طرفيهما واقعا خارج الشكل ويكون
كل من القوسين غير اعظم من نصف الدائرة سواء كان متساويين

لنصفها او اقل او اكثر واذا كان مساويين لنصفي الدايرة الشرط ان يكونا
من دايرتين مختلفتين ليمكن ان يصيرا هلالا ولو كانا من دايرتين
فلابد ان يكون احدهما اصغر من جهة واحدة كل منهما اعظم من
النصف لما قلناه ايضا فهل لي دلك الشكل لمشابهة الهلال
او احاط به قوسان محدبتهما الى جهة واحدة كل منهما اعظم من
نصف الدايرة فيقال ذلك الشكل لمشابهة النعل في الصورة
او احاط بالسطح قوسان حالكونهما مختلفي التحديبای تحديبهما
الى جهتين ويكون الوتر الواصل بين طرفي القوسين واقعا
داخل الشكل متساويان صفة قوسان المقيد في المعطوف ولم
يشترط بعضهم تساوي القوسين في هذا الشكل ولا مشاحة
في الاصطلاح ولو احد القوسين اصغر من النصف اي
نصف الدايرة فاهليلجي ذلك السكل لمشابهته الاهليلج
في الصورة وله قطران اطول واقصر فقطره الاطول هو الخط
المستقيم الواصل بين زاويتيه وقطره الاقصر هو العمود المنصف
للقطر الاول الواصل الى منتصفي القوسين اعظم من نصف الدايرة

الدايرة فشلجمي ذلك الشكل المشابهة له في الصورة او احاط بالسطح
ثلثة خطوط مستقيمة فمثلث يسمي ذلك الشكل الحاصل من تلك
الاحاطه وينقسم باعتبار اضلاعه الثلثة واختلافها الى ثلثة اقسام
فان تساوي يسمي متساوي اختلف اضلاعه الثلث يسمي مختلفها
وعلي التقادير الثلثة فلا يخلو من ان يكون احدي زواياه قايمة
او منفرجه او يكون الثلث حواد فان كان الاول يسمي قايم الزاوية
لاشتماله علي زاويه قايمه وان كان الثاني يسمي منفرجها لاشتماله علي
زاوية منفرجه وان كان الثالث يسمي حادا اوان يكون زواياه الثلث
حوادلما بين اقليدس في شكل كب من الاولي ان زوايا كل مثلث
قايمتين فلا يمكن ان يقع فيه اكثر من قايمة او منفرجة والباقيان
حاديان ويجوز ان يكون حوادا او احاط بالسطح اربع خطوط مستقيمة
فهو ايضا منقسم باعتبار اضلاعه وزواياه الى اقسام فان كانت اضلاعه
الاربعة متساوية مربع ذلك الشكل لكن لا مطلقا بل ان قامت زواياه
الاربع والا يقم زواياه فمعين يسمي ذلك الشكل فهو متساوي الاضلاع
غير قايم الزوايا ماخوذ من لفظ العين اي تشبيه بها كاين صاحب مقوس
اي تشبيه بالقوس وغير المتساوية الاضلاع من ذوات الاربع مع تساوي
المتقابلين منها مستطيل ان قامت زواياه والا يقم زواياه مع تساوي

كل متقابلين من اضلاعه فشبيه المعين يسمى ذلك الشكل الحادث
واعلم ان المتقابلين من اضلاع المعين والشبيه بالمعين متوازيان
وذلك اذا وصلنا بين الزاويتين المتقابلتين من كل منهما خط حصل
مثلثان متساويان الاضلاع فيكون الزوايا النظاير متساويه بالنظاير
من الاول ويكون المتبادلتان من الزوايا الحاصله في وصل الخط
المذكور متساويين فيلزم توازي الضلعين المتقابلين بشكل كط من
الاول وقد ظهر من ذلك ان الزاويتين المتقابلتين منها متساويان و ما
عدا من ذوات الاربعة يسمى منحرفا من غير خصوص اسم تحصلها والانحراف
الميل الى الحرف وهو الطرف ووجه التسمية وما ذكر من المنحرف
هيهنا موافق لما ذكره اقليدس في صدر كتابه حيث جعل المنحرف من
ذوات الاربعة المذكورة وقد تختص بعضها باسم خاص كذي الدبعة
الواحدة وهو الشكل الحادث من وقوع خط على خطين متوازيين بحيث
يكون الزاوية منه اي منحرفة عن المعتدله وهي القايمة فان كانت
زاويه واحدة كذلك يسمى بذي الدبعة الواحدة وان كانت الزاويتان منه منحرفتين
عن القايمتين يسمى بذي الدبعتين لاشتماله على زاوية كذا او في على ما نقل
اسم مهندس اراد ان يستخرج مساحة هذا الشكل في استعلام قطره من
فغلطه فيه فسمي هذا الشكل في وهو في اربعة مختلفة له خطان متوازيان

الاضلاع المعتدله

متوازيان وخطان متلاقيان وقطران مختلفان او احاط بالسطح اكثر من
اربع خطوط مستقيمة فكثير الاضلاع تسمى ذلك الشكل فان تساوت اضلاعه
المحيطة به قيل مخمس ومسدس ومسبع ومثمن وهكذا الى معشر والا تساوي
اضلاعه بل يكون مختلفة فذو خمسة اضلاع او ستة وهكذا
الى العشرة فيقال ذو عشرة اضلاع والحاصل انه مع تساوى الاضلاع
يطلق عليه اسم مفعول ومع اختلافها يعبر عنه باضافة ذي الى الاضلاع
وهذا معنى قوله فيهما اي في كل من تساوي الاضلاع ومختلفها على
الوجه السابق ثم يقال بعد ذلك ذو احدى عشرة قاعدة واثني عشر
قاعدة وهكذا للازدياد فيهما اى في المتساوي والمختلف وقد يختص البعض
الغير المتساوي الاضلاع باسم يخصه بالبعض كالمدرج فهو مركب
من ذي اربعة مستقيمة مختلفة العروض على التناسب ويجمعها
طول واحد والمطبل وهو على ثلثة وجوه احدها ما كان فيه خطان
متوازيان وهما اعلاه واسفله واربعة خطوط متلاقية متساوية
تخرج من اطراف المتوازيين وتلتقي على نقطة في وسطه فهو مركب من مثلثين

يلتقي زاويتهما على النقطة وبالثاني له ثلثة خطوط متوازية وهي اعلاه
واسفله واوسطه وهو اقصرها يلتقي عليه الخطوط المتلاقية في
اربعة وهو كهيئة مخروطين كل واحد منهما نعليين متساويين
ملتقاها على الخط الاقصر والثالث كالثاني لكنه ذو ربعيين مختلفين
وذو الشرف بضم الشين جمع شرافة وهي السطح الذي احاطت به
شرف والجسم ذو الامتدادات الثلثة اى ماله امتداد اولا وهو الطول
وامتداديان يقاطعه على قوام وامتداد ثالث القاطع الامتدادين
على قوام ايضا فان احاط به اي الجسم سطح واحد وبالجملة يكون مستديرا
ويكون بحيث متساوى الخطوط الخارجة من نقطة يعرض في داخله
اليه اى الى السطح المحيط فكرة تلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة
وهي في الاصل الكرة يلعب بها وجمعها كواكب واكر والظاهر الخطوط
جميعها اذ هو المتبادر من الاطلاق وهو بالنظر الى الواقع والا فقد بين
موسى في سطح من كتابه في ان كل نقطة داخل كرة يخرج منها
اربعة خطوط متساوية الى محيط الكرة ولم يكن من تلك الخطوط في سطح

سطح واحد مستوٍ هي مركز الكرة ومنصفها اي منصف الكرة من الدواير
التي نفرض على سطحها وهي الداير التي نفرض على سطحها وهي الدايرة
تمر بمركز الكرة عظيمة لعظمها بالنسبة الى غيرها من الداير بمعنى انه
لا يكون في الكرة الداير اعظم منها لما بينه ودذ ولوس في شكل ومن
الاكر ان اعظم الدواير في الكرة هي التي المادة بمركزها والا مسما بان الحبر
بالمركز فصغيرة لصغرها بالنسبة الى العظيمة او احاط بالجسم ستة
مربعات من السطوح متساوية بحيث يكون كل واحد من تلك
السطوح عمودا على سطح اخر ويكون كل متقابلين من السطوح المذكورة
متوازيين للن الفصول المشتركة بل بحث ثلثة سطوح منها متقاطعة
على قوايم نقطة نهاية المكعب كل فصل منها على عمود سطح الاخر بشكل
من الحادية عشر وكل مربع منها قايم على الاخر بالثامن عشر منها وكل
اثنان متوازيان بالاربع عشر منها فمكعب ذلك الشكل الحادث في
تلك الحالة ماخوذ من الكعب وهو كما فيه تساوٍ وارتفاع واعلم
ان الكعب نوع من الانواع الاسطوانة المضلعة القايمة اثنين
من المربعات قاعدتها او راسها او يحيط بالجسم دايرتان متساويتان
متوازيتان بحيث لا يتلاقيان وان اخرجا الى غير النهاية ويحيط به
سطح اخر واصل بينهما اي بين الدايرتين بحيث لو ادير خط مستقيم

واصل بين نقطتين من محيطيهما اي محيطي الدايرتين ويجب
كون وصل الخط بين المحيطين من جهة واحدة فلو وصل طرف الخط
بمحيط احدى الدايرتين من جهة والطرف الآخر بمحيط الاخرى
من جهة الاخرى فان هذا الخط لايماس سطح الاسطوانة بل يدخل
فيها عليها اي على محيطيهما ماسه اي ماس ذلك الخط السطح
المحيط بكله في كل الدورة فاسطوانة سمي ذلك الشكل الحادث
من تلك الاحاطة وهما اي الدايرتان قاعدتاها والخط الواصل بين
مركزيهما اي من مركزي الدايرتين سهمها تشبيها له بسهم
القوس بالمعنى المصطلح وهو خط مستقيم يخرج من منتصف
القوس الى منتصف الوتر بحيث لو اخرج مر بالمركز الذي هو
وسط الدايرة هو بوسط الاسطوانة اهـ ويكفي هذا القدر
في وجه التسمية ولا يخلو السهم من ان يكون عمودا على القاعدة
اولا فان كان عمودا على القاعدة فالاسطوانة قائمة لقيام سهمها
واذا كان السهم عمودا على احدى القاعدتين كان عمودا على الاخرى
لما تبين في حادي عشر الاصول لانهما متوازيان والا يكن السهم
عمودا فمائلة تلك الاسطوانة لميلان سهمها او احاط بالجسم
دايرة واحدة وسطح صنوبري وهو سطح اذا قطع بسطوح

بسطوح مستوية موازية لقاعدته حدث فيه محيطات دوائر بعضها
اصغر من بعض على الترتيب يرتفع من محيطها اي محيط الدائرة
متضايقا حال ارتفاعه الى نقطة ان لم يقع في اثناء ارتفاعه قطع
بحيث لو ادير خط مستقيم واصل بينهما اي بين النقطة ومحيط
الدائرة ماسه بكله في كل الدورة فمخروط ذلك الشكل الحادث
من تلك الاحاطة قايم ان كان الخط الواصل بين النقطة مركز الدائرة
عمودا عليها او مايل ان لم يكن عمودا وهي اي الدائرة المذكورة قاعدة
المخروط والواصل بين مركزها وبين النقطة التي في اعلاه سهمه اي سطح
المخروط والمخروط التام ان قطع بمستو اي سطح مستدير يوازيها
اي القاعدة مما يليها منه اي مما يلي القاعدة من المخروط المقطوع
مخروط ناقص ومما يلي النقطة مخروط تام وقاعدة كل واحد من
المخروط المقطوع والاسطوانة ان كانت مضلعة فكل منهما اي
من المخروط والاسطوانة مضلع مثلها فالاسطوانة جسم يحيط به
سطحان متشابهان متساويان مستقيما الخطوط يسميان قاعدتي
الاسطوانة سطوح مستوية متوازية الاضلاع كل واحد منها واقع
واقع بين الضلعين متقابلين في اضلاع القاعدتين والخطوط الواصلة

بين زاويتين متقابلتين من زوايا قاعدتين يسمى ارتفاع الاسطوانة
ثم ان الخطوط المذكورة ان كانت قائمة على سطح القاعدتين سميت الاسطوانة
قائمة والا مايلة كما عرفت وقس عليه حال المخروط فهذه اكثر الاصطلاحات
المتداولة في هذا الفن وبقي منها المنشور وهو جسم يحيط به مثلثان
هما قاعدتان وثلثة سطوح متوازية الاضلاع ولعله داخل في الاسطوانة
المضلعة ونحوه اللازج الفصل الاول من الفصول الثلثة في مساحة
السطوح المستقيمة الاضلاع ومعنى مساحة السطوح على ما عرفت هو استعلام
ما في السطح من امثال مربع الخط الموضوع للتقدير خط واحد مستقيم
امكن مساحة سائر المستقيم بذلك الخط بواسطة التطبيق مرة بعد
اخرى ومثل هذا لا يحتاج الى مزيد تدبر ومن ثم قال بعضهم ان مساحة
الخط ليست من مسائل المساحة مستدلا بان علم المساحة يعرف
به احوال المقادير المجهولة من حيث العدد من معلوماتها
وعدد الخط لا يعرف كذلك بل بالتطبيق مرة بعد اخرى تطبيقات
متتالية الا ان يصح معلوله نعم هو انما يتوقف عليها المسائل اذ
يعرف منها الواحد السطحي الذي يتقدر به السطوح والواحد
الجسمي الذي يتقدر به الاجسام وفيه نظر فان عدد الخط قد يعرف
من غير التطبيق كما يعرف وتر القايمة من ضلعيها وبعض اضلاع

لم يتعرض المصنف لمساحة الخطوط المستقيمة لظهورها اذ لو وضع ... للتقدير

اضلاع المثلث من البعض الآخر وكما يعرف محيط الدايرة من قطرها وبالعكس
الى غير ذلك واما الخطوط المنحنية فلا يمكن تقديرها بالتطبيق المخالفة
جنس المستقيم له فلا يتصور التطبيق بينهما الا بعد زوال الاستقامة
عن المستقيم او الانحناء عن المنحني نعم يمكن ان نفرض قوس من دايرة
عظيمة في كرة واحدة ويمسح بتوسطها جميع الدواير الصغار بقوس
من جنسها لامكان التطبيق ويمكن مساحتها ايضا بان نطبق
خيطا عليها ثم يقدر ذلك وسيشير اليه المص في مساحة الدايرة
اما مساحة المثلث فقايم الزاوية منه يحصل مساحته بضرب
احد الضلعين المحيطين بها اي بالقايمة في نصف الضلع
الآخر فلو كان احد المحيطين بها ستة والآخر ثمانية ضربت الستة
في الاربعة او الثلثة في الثمانية يكون اربعة وعشرين هي مساحته
والبرهان على مساحة المثلث مطلقا يتوقف على معرفة مساحة
السطوح المتوازية الاضلاع القايمة الزوايا وهي يحصل بضرب
احد ضلعيها المتجاورين في الآخر ولنفرض لبيانه السطح ذا الاربعة
الاضلاع القايمة الزوايا ا ب ح د ونفصل من ب ح خط ح ه مساويا
للمقدار الممسوح به الذي هو بمنزلة الواحد ونخرج ح ايضا ح ذ مساويا
له ونخرج من نقطة ه خط ه ط موازيا لح ب ومن ه خط وط

متوازيا لدح فليقاطعان على كل حزوجهما على اقل من قائمتين

فيكون سطح ه ومربع فرح المقدار الممسوح لانه متوازي الاضلاع

على العمل وقائم الزوايا اذ زاويه ح قائمه بالفرض فزاويه زايضا

قائمة بشكل لط من الاولى فزاويتان كمقاعتان ايضا بشكل لد

من الاولى وضلع دح مساوله ح بالعمل فيكون ضلعا ده

ايضا متساويين لهما بذلك الشكل فه مربع دح اذا ثبت فنقول

قد قلنا الى مساحه اج هو عدد امثال مربع الخط الموضوع للتقدير

في ذلك السطح اعني مربع ج ز واذا ضربنا بح في ح اعني طوله

في عرضه كان نسبة حاصل الضرب الى بج كنسبة ج ا الى

دح اى الواحد الموضوع بحكم الضرب ونسبة دح الى زج

كنسبة اج الى سطح ب ز بشكل امن السادسة وبشكل يا من الخامسة نسبة حاصل الضرب

الى بج كنسبة سطح اح الى سطح ب ز وبشكل امن السادسة نسبة سطح ده الى

سطح ه ذا اعني مربع المقدار الممسوح به كنسبة بج الى ح اعني الى دح لمساواتهما فحصل نسب

فالمساوات المنتظمه نسبة حاصل الضرب الضلعين الى الواحد

اعني ده كنسبه سطح اح الذي اريد معرفه مساحه الى مربع

الواحد اعني ده فاذا قسمناه حاصل الضرب على الواحد كان الخارج

مساويا لحاصل الضرب اذ القسمة على الواحد كذلك اذا قسمت

اذا قسمت سطح اح علي مربع الخط الموضوع وخرج خارج كان
ذلك الخارج عدد مثال المربع المفروض في سطح اح اذ معني القسمة
ذلك الخارج اعني المساحة مساو عدد لعدد خارج قسمة ضرب
الضلعين الي الواحد الموضوع اي نفس حاصل الضرب المذكور
كما تقدم مرارا ان خارج قسمة كل عدد من يكونان علي نسبة واحدة
شي واحد فثبت انا اذا ضربنا احد ضلعي السطح المذكور في الضلع
المجاور كان حاصل الضرب مساويا بعدد اه مثال مربع الخط المذكور
اعني مساحته فعلت ما اردناه ولنرجع الي ما نحن فيه وهو
مساحة مثلث قائم الزاوية ولكن المثلث المذكور ا ب ج
ولنخرج من نقطة ا خطا موازيا لخط ب ج ومن نقطة
ج خطا متوازيا لا ب فيلتقيان علي نقطة ء لخروجهما علي اقل
من قائمتين ولنخرج من منتصف اء موازيا لا ب فسطح
ا ب ح ء ضعف مثلث ا ب ج لشكل ما من الاولي
فيكون مثلث ا ب ج نصفه وسطح ا ف نصف سطح

اب ج لكونها على نسبة ب ج ب ز بشكل ا من السادسة فيكون
مثلث اب ح مساو لسطح از لكونهما نصفا مقدار واحد
وخطه ز مساو لخط اب اعني عمود المثلث الذي هو احد
ضلعي القائمة بشكل له من الاولى وقد مر ان مساحة
السطوح المتوازية مضروب احد ضلعيها المجاورين
في الآخر فيكون مساحة از مثل مضروب ه ز في دا اعني
مضروب اب احد ضلعي القائمة المحيطين بها في
نصف الضلع الآخر وذلك ما اردناه ومساحة المثلث
اذا كان منفرجها اي منفرج الزاوية يكون بضرب العمود المخرج
منها اي من الزاوية المنفرجة الواقع على وترها داخل المثلث
او منطبقا على احد ضلعيها لو فرض جملة القائمة والمنفرجة في المثلث الاخير هذا خلف
لما بين في كل ب من الاولى في نصف الوتر او العكس اي ضرب الوتر في
نصف العمود فانه لا فرق بين سطح خط في نصف آخر وبين سطح نصف
الخط الاول في جميع الخط الثاني في حاصل الضرب هو مساحة المثلث المذكور
ولنفرض لبيانه المثلث المنفرج الزاوية ج ا الزاوية المنفرجة زاوية
فيكون

فيكون زاوية ب ح حادتين قطعا ونخرج من نقطتي ب ج عمودين
على خط ب ح وهما عمودا ب د ح ه ومن نقطة خط ده موازيا
لخط ب ج فيتلاقى كل واحد من عمودي ب د ح ه على نقطتي د ه
لمزوجها على اقل من قائمتين فيحصل سطح دح للمتوازي
الاضلاع القائم الزوايا ونخرج من زاوية منفرجة عمود ا ز
على خط ب ح وترها فيقع داخل المثلث قطعا لما بينا سابقا
ثم نقول ان كانت نقطة ز منتصف ب ح ثبت المطلوب والا نخرج
من منتصف ب ح خط طك موازيا لخط ب د حتى يقع خط ده
على ك فنقول مثلث ا ب ح نصف سطح د ح بشكل من
السادسة فيكون مثلث ا ب ح مساويا لسطح ط ا د
هما نصفا مقدار واحد وك ط مساو لا ز اعني عمود
المثلث بشكل له من الاولى وقد بينا ان مساوي
ح ط مثل مضروب عمود المثلث اذ المخرج من الزاوية
المنفرجة في نصف القاعدة اعني وتر الزاوية المنفرجة
او العكس وهو المطلوب ومساحة المثلث اذا كان حاد الزوايا



ه د ح ا ز على ان المطلوب [illegible]
بل نقول ان نصف سطح د ح [illegible]
٧ بشكل من الاولى [illegible]

يحصل تضربه اي ضرب العمود حال كونه مخرجا من ايها كانت
من زوايا المثلث على وترها اي وتر الزاوية المخرج منها
ويكون موقع العمود على الوتر داخل المثلث ايضا اذ لو وقع
خارج مع كون زوايا المثلث حوادّ يحصل في مثلث واحد
واحد ومنفرجة هف ولو انطبق على ضلع منها لزم تساوي
الحادة القائمة هف كذلك معناه كما تقدم من ضرب العمود
في نصف الوتر او العكس والبرهان عليه معلوم فيما سبق
بيانه ولو اخرج العمود في المثلث المنفرجة الزاوية من
الزاوية الحادة وقع العمود خارج المثلث ولكن لا يختلف
الحكم لان هذا العمود اذا ضرب في نصف القاعدة يحصل
مساحة المثلث وبالجملة اذا اخرج العمود من زاوية على
ضلع من اضلاع المثلث كان الحاصل من ضرب ~~نصف~~ العمود
في نصف ذلك الضلع المساحة سواء كانت المثلث قائم
الزاوية او منفرجا او حاد الزوايا وما ذكره المص من التفصيل
في اخراج العمود بالنسبة الى المثلثات انما هو لسهولة الطريق

الزاوية كما برهن عليه فى شكل غ من الاولي ويكون ذلك الضلع
وترها او زاد الحاصل من تربيع الضلع الاول علي مربعي الاقصرين
منفرجها اي فالمثلث منفرج الزاوية كما يعلم من شكل يب من
الثانية ويكون وترها او نقص الحاصل من تربيع الضلع
الاطول عن مربعي الضلعين الاقصرين فالحاد اي فالمثلث
حاد الزوايا كما يعلم من عكس شكل يح من الثانية وقد ظهر
مما ذكرنا ان الاقسام الثلثة فى المثلث انما يجري اذ كان احد اضلاعه
اطول ولو خلي الاضلاع ان كانت الزوايا المثلث حواد فيكون
حاد الزوايا فقط اذ لو كان قائم الزاوية او منفرجها لكانت تلك
الزوايا اعظم الزوايا في المثلث وكان وترها الضلع الاطول بشكل
يط من الاولى والتقدير خلافه هف ولما كانت معرفة مساحة
المثلث متوقفة علي معرفة موقع العمود من اضلاعه اراد ان
يبينه في استخراج موقع العمود طريقان احدهما بالحساب واشار
بقوله وقد يستخرج موقع العمود من المثلث المختلف الاضلاع
وانما قيدناه بذلك لان هذا العمل مخصوص لتوقفه علي ان
احدها اطول وان يكون بين الاقصرين تفاضل فمهما لم يكن بينهما
تفاضل لم يات هذا العمل نجعل الاطول من الاضلاع قاعدة

يكون العمود عليها وضرب مجموع الضلعين الاقصرين في تفاضلهما
اي في التفاضل بينهما وقسمة الحاصل عليها اي على القاعدة
ونقص الخارج بالقسمة منها اي من القاعدة فنصف
الباقي بعد نقص الخارج المذكور بعد موقع العمود على القاعدة
عن طرف اقصر الاضلاع مثلا مثلث احد اضلاعه اثنان و
اربعون والضلع الآخر تسعة وثلثون والضلع الثالث خمسة
واربعون فاجعل الخمسة واربعين قاعدة المثلث واجمع
الضلعين الباقيين يكونان واحد وثمانين والتفاضل ثلثة
الحاصل من ضرب مجموعهما في ثلثة مائتان وثلثة واربعون
قسمنا ذلك الحاصل على القاعدة وهي خمسة واربعون
خرج خمسة صحاح وخمسين نقصناه من القاعدة بقي تسعة
وثلثون وثلثة اخماس نصف الباقي تسعة عشر واربع اخماس



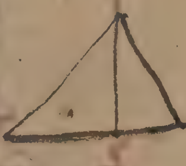
هو بعد موقع العمود على القاعدة عن طرف اقصر الاضلاع وهو تسعة
وثلثون وبرهانه يتوقف على بيان ان نسبة مجموع الضلعين



الاقصرين الى قاعدة كنسبة الفضل بين مسقطي الحجر الى الفضل بين
الاقصرين ولنفرض مثلث ا ب ج والعمود ا د والضلع الاقصر
ا ب فالاطول ا ج والقاعدة ب ج فنقول مسقط الحجر الذي يلي

الطريق حتى يقع العمود داخل المثلث ولا يحتاج الى
اخراج القاعدة اذا وقع العمود خارج المثلث وليس
ذلك امرا لازما بل يكون في المنفرج الزاوية وقائم
الزاوية ان يخرج العمود من الزاوية الحادة ويجعل
الضلع الاقصر قاعدة ومن ثم كانت مساحة المثلث
مساحة المثلث متوقفة على معرفة موقع العمود وسنبين
ذلك البرهان المذكور على تقدير اختلاف اضلاع
المثلث لو كان متساوي الساقين كان البيان سهلا اذ
موقع العمود في مثلثي منفرج الزاوية وحاد الزوايا
المخرج من المنفرجة والحادة الواقعة بينهما على منتصف
الوتر ولنفرض لبيانه مثلث ا ب ج المتساوي
الساقين ونتنزل من الزاوية المنفرجة عمودا
يقسم مثلث ا ب ج بمثلثي ا ب د ا ج ولو فرض عمودا داخل
المثلث على ما سبق بيانه وح نقول يكون في مثلثي
ا ب د ا د ج زاويتا ب كذا ح كذا متساويتين
بشكل الزاويتان اللتان على قاعدة المثلث المتساوي
الساقين متساويتان ما من الاولى وزاويتا ا د ب ا د ج

قائمتان وضلع اد مشترك بينهما فيكون بشكل لو
من الاولى ضلع ب د مساو لاح فنقطة د التي
هي موقع العمود منتصف الوتر وهو المطلوب وان كان
المثلث حاد الزوايا وساقاه المتساويان اب اح واخرجنا



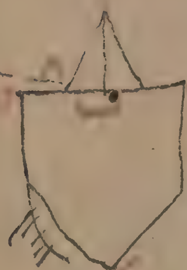
من الزاوية الحادة الواقعة بينهما عمودا اد على ب ح كان
موقع العمود منتصف ب ح بالبيان المذكور بعينه
واعلم ان كل مثلث يجب ان يكون زاويتان حادتان او لم
يكن كذلك اما جميع الزوايا غير حادة او احدها فقط
وعلى التقديرين يكون زاويتان فيه غير حادتين بل اما
قائمتين او منفرجتين او قايمة ومنفرجة وعلى التقادير
الثلثة لا يكون هاتان الزاويتان اصغر من قائمتين وهو
بشكل يد من الاولى واذا ثبت هذا فنقول الزاوية الثالثة
ان كانت حادة ايضا سمي المثلث حادة الزوايا وان كانت قايمة
سمي قائم الزاوية وان كانت منفرجة سمي منفرجها ويعرف
المثلث ايها اي الاقسام الثلثة المذكورة بتربيع اطول
اضلاعه فان ساوى الحاصل من تربيعه مربعي الضلعين
الافضلين الباقيين فهو اي المثلث المذكور قائم الزاوية
في

على الضلع الاقصر يجب ان يكون اصغر من الآخر لان مربع
الضلع الاصغر مساو لمربع العمود ومسقط حجره فاذا القى
من كل منهما مربع العمود المشترك كان الباقي من مربع الضلع
الاصغر اعني مربع مسقط حجره الاصغر اصغر من الباقي من
مربع الضلع الاعظم اعني مربع مسقط حجره الاعظم فجذره
الاول اعني مسقط الحجر الاصغر اصغر من جذر الثاني اعني
مسقط الحجر الاعظم فاذن ب د اقصر من ح ك و نفصل من
كح ده فيكون ح ه الفضل من مسقطي الحجرين القاعدة
منقسمة به ح ه ب اعني ضعف مسقط الحجر الاقصر
والفضل بين المسقطين ثم نضراه و نبين بشكل ا من الاولى
ان اه مساو لاب و نفصل من اج اعني اطول الاقصرين ان مثل
اب الاقصر فيبقى ح هو الفضل بين الاقصرين و نخرج ح ه
و نفصل منه ان مثل اب فيكون خطوط اه اب اد متساوية
و نقدر المثلث و نزيد على مركزه ببعد اب دايرة ب فيمر
بنقطة ب ه ك و نصل د ن ه ن و خطين ه ب و نقول في
مثلثي ن ه ح ب اح زاوية ح مشترك زاويتا ن و ب
متساويتان بشكل لـ من الثالثة لانهما واقعتان في قطعة ن ك

يلزم ان يكون زاوية ن د ا وية ر ه ح مساوية لزاوية ب
ح و الا لم يكن زوايا المثلث متساوية النظير للنظير فيكون
نسبة رح اعني المجموع الاقصرين الى ب ج اعني القاعدة
كنسبة ر ه اعني الفضل بين المسقطين الى ر ح اعني الوصل
بين الاقصرين بشكل د من السادسة وهو المدعي واذا ثبت
ان النسبة على الوجه المذكور فنقول اذا ضرب مجموع الاقصرين
في الفضل بينهما اعني الاول في الرابع وقسم كل ذا الحاصل على
القاعدة اعني الثالث خرج الثاني اعني الفضل بين مسقط
الحجرين فاذا القي وقد عرفت ان القاعدة متساوية لضعف
مسقط الحجر الاصغر والفضل بين مسقط الحجرين فاذا القي
الفضل بين المسقطين المعلوم بين كان الباقي في القاعدة
مساويا لضعف مسقط الحجر الاصغر وان القي هذا النصف
في القاعدة وبقي مسقط الحجر الاعظم اذ القاعدة مساوية
لهما واذا استخرجت مسقط الحجرين عرفت موقع العمود
القاعدة فارقم منه خطا مستقيما الى الزاوية المقابلة
للقاعدة هو العمود ومعلوم ان مربع واحد من الاقصرين
مساو لمربع مسقط حجره ومربع العمود بشكل العروس واذا

ملتقطة بمنطقه (?)

فاذا القي مربع مسقط حجره من مربعه كان الباقي مربع العمود
فاذا اخذ جذره كان الحاصل العمود واذا عرفت العمود
اردت مساحه المثلث فاضربه اي العمود في نصف القاعده
يحصل الساحه على ما بينا سابقا في مساحه المثلث مطلقا
الطريق الثاني في استخراج العمود بعمل اليد وذلك بان
يجعل راس الزاويه مركزا وترسم ببعد احد ضلعيه
دايره وتنصف الوتر الواقع في تلك الدايره فهي موقع
العمود فليكن المثلث ا ب ج و ا ب اطول من ا ج ونرسم
على ا ببعد ا ب قوس ب ه ونخرج ج الى ه وننصف
ب ه على ز ونصل ا ز فهو العمود لما بين اقليدس في
الثالث من ثالثه الاصول من ان الخط الخارج من مركز
دايره اذا نصف وترا فهو عمود على ذلك الوتر فثبت
المطلوب ومن طرق مساحة المثلث اذا كان متساوي الاضلاع
من غير حاجة الى استخراج موقع العمود ان ناخذ اي ضلع
شئت من اضلاعه لكونها متساويه ونضربه في نفسه
حتى مربع الضلع ثم ناخذ ربع هذا المربع ونضربه في نفسه
حتى يحصل ربع ربع مربع الضلع فنضربه في ثلثه يحصل



مربع هذا المثلث وعلى هذا في اصل ضرب مربع ربع مربع
احدها اي احد اضلاعه في ثلثه ابدا اي في جميع الصور
هو مربع مساحة المثلث ولزاويه مساحه المثلث فجذر
الحاصل من الضرب جواب عن مساحة المثلث مثلا نفرض
كل واحد من اضلاع ستة فنضرب ستة في نفسها يحصل
ستة وثلثون هو مربع الضلع فناخذ ربع وهو تسعة
فنضربها في نفسها يحصل احد وثمانون هو مربع ربع
مربع احد الاضلاع فنضربه في ثلثه يحصل مايتان وثلثة
واربعون وهو مربع مساحه المثلث تاخذ جذره يكون
خمسة عشر صحيحا وثمانيه عشر جزء من ثلثين هي واحد
هي المساحة تقريبا لان المربع هنا اعم وبرهانه يتوقف
على مقدمة وهي ان نسبة مربع نصف نصف الضلع
في المثلث المتساوي الاضلاع الى مربع العمود كنسبة
الواحد الى ثلثه ولنفرض لبيانها المثلث المتساوي الاضلاع
ا ب ج ونخرج من نقطة ا عمود ا د على ا ب ج فيقع على
منتصفها كما اشرنا سابقا اليه ويكون مربع ا ب اعني ضلع
المثلث بشكل العروس مساويا لمربع ا د العمود مربع ب د اعني

واعني نصف اب لكن مربع نصف اب ربع مربع اب
اذ نسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع مثناة بشكل
ما من الثانية و ب و نصف اب فمربعه نصف نصف
مربع اب اعني ربعه واذا كان مربع ب ربع مربع اب
كان الباقي عنه اعني ثلثة ارباعه هو مربع العمود اعني
ربعه اكنسبة مربع اب مربع العمود كنسبة العمود الى ثلثة
ارباع اعني نسبة الواحد الى ثلثة وهو المطلوب اذا ثبت هذا
فنقول اذا ضربنا ربع نصف الضلع في نفسه مرة في مربع
العمود اخرى حصل من الاول مربع مربع نصف الضلع
ومن الثاني مربع مساحة المثلث اذ مساحة المثلث
مضروب نصف الضلع في العمود فمضروب مربع نصف
الضلع في مربع العمود هو مربع مساحة المثلث كما لا يخفى
على الفطن فيكون بشكل يح من السابعة نسبة مربع مربع
الضلع الى مربع المساحة كنسبة مربع نصف الضلع الى
مربع العمود لكن موضع نصف الضلع مساو لمربع مربع
للمقدمة السابقة وقد بينا في المقدمة ايضا ان نسبة مربع

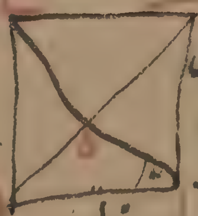
المسدس

بلر

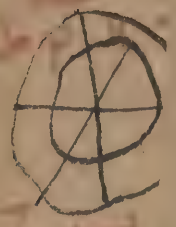
مربع ضلع المثلث الى مربع العمود كنسبة الواحد الى ثلثة فاذا
ضربنا الطرف المعلوم وهو مربع ربع مربع الضلع فى طرف الآخر
اعنى ثلثة يكون الحاصل المساحه اذ لاحاجه الى القسمة لان
المقسوم عليه واحد فاذا اخذنا جذر مربع المساحه كان
الحاصل المساحه وذلك ما اردناه واما المربع وهو المساوى
الاضلاع القايم الزوايا ان اردت مساحه فاضرب احد اضلاعه
فى نفسه فالحاصل هو المساحة فلو كان كل واحد من اضلاعه
عشرة ضربت العشرة فى العشرة يحصل مايه مساحته واما المستطيل
وهو المتوازى الاضلاع القايم الزوايا فمساحته مضروب احد
اضلاعه فى مجاوره اى مضروب طوله فى عرضه فلو كان كل واحد
من ضلعيه الطولين عشرين وكل واحد من ضلعين العرض خمسة
عشر كان مساحته مضروب عشرين فى خمسة عشر اعنى ثلثماية
وقد اقمنا البرهان على انا اذا ضربنا احد ضلع السطح المتوازى
الاضلاع فى الآخر المجاور له كان حاصل الضرب مساويا لعدد
امثال مربع الخط الموضوع فى السطح المذكور اعنى مساحته
وهو شامل للمربع والمستطيل وقد يخص المربع بان مربع نصف قطره

مربع ٢

قطره يساوي مساحته وذلك لان مربع قطره ضعف
مساحته لشكل العروس واما المعين وهو المساوي
الاضلاع غير قائم الزوايا كامر وله قطران يخرجان من
احدي زاويته المتقابلين الى الاخري ومتقاطعان
على نقطة في وسطه ويقسمانه باربع مثلثات فمساحته
مضروب نصف احد قطريه في كل الاخر فلو كان كل واحد
من اضلاعه عشرة واحد قطريه اثنا عشر والآخر تسعة



عشر مضروب نصف احد قطريه في كل الآخر ده و تسعة
وتسعون هي مساحته ولنفرض لبيانه ابكد المعين
المعين ونصل قطري اح ب كد متقاطعين على منتصفهما
وهو نقطة على زوايا قوائم فيستقسم المعين باربع مثلثات
متساوي الساقين قوائم الزاوية ثم نقول اذا ضربناه
اعني بنصف القطر الآخر حصل ضعف مثلثه اه ب كما
بينا في مساحته اعني مثلثي اب ه اكه واذا ضرب ه
ايضا في ه ح اعني في نصف القطر الآخر حصل المثلثا مثلثا
ب ح ه ك ح ه مضروب ب ه اعني نصف احد القطرين
في نصف القطر الآخر يساوي المثلثات الاربعة اعني



سطح المعين ملكه فضربه ب ب في نصف القطر
الآخر بشكل امن الثانية فقد ثبت ان مضروب نصف
احد قطري المعين في كل القطر الآخر يساوي مساحة
المعين وهو المطلوب تمته فظهر ما ذكرنا ان كل ضلع
من اضلاعه الاربعة وتر المثلث قائم الزاوية ضلعاها
المحيطان بها نصفا قطريه فيكون بشكل العروس مربعا
نصف قطريه مساويين لمربع قطر على كل ضلع فلذا
اخذ جذره حصل كل ضلع من اضلاعه واذا اسقط
مربع نصف احد قطرين لمربع الضلع بقي مربع
نصف القطر الآخر فلذا اخذ جذره خرج نصف
القطر الآخر ولو ضعف بلغ القطر الآخر كما لا
يخفى وبما في نظرت الاربعة الاضلاع من التشبيه
بالمعين وغيره نقسم بسبب اخراج القطر الواحد
زوايا الى مقابلتها بمثلثين ويعمل كل من المثلث
على ما مر في مساحة المثلث ثم مجموع مساحتيها مجموع
المساحتين مساحة المجموع وبهاته نعلم ما سبق
وبعضها كالشبيه بالمعين وذي الزنقة والمنحرفين

والوبقمين طرق خاصة لا تسعها هذه الرسالة المختصرة

فان محلها المطولات ونحن نذكر بعضها منها

كمساحة الشبيه المعين وهي متوقفة على بيان موقع

العمود من زواياه الاربع وهي منفرجتان وحادتان

وقد ثبت ان العمود المخرج في احدى زاويتيه

المنفرجتين يقع داخل الشكل وان العمود الخارج زاويتيه

الحادتين يقع خارج الشكل فنقول مساحة الشبيه

بالمعين مضروب عموده المخرج من زاويته منفرجة

في قاعدة ولنفرض لبيانه الشبيه بالمعين ا ب د ج

ويخرج من زاوية المنفرجة عموده على ا ب فيقع داخل

الشكل ومن ب المنفرجة ايضا عمود ب د على د ج فيقع

ايضا داخل الشكل كما اشرنا اليه سابقا فينقسم شبيه المعين

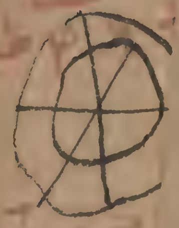
سطح ه ز المتوازي القائم الزوايا مثلثي ا ه د و ح المتساوي

اي الزاوية اما ان السطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا فلان

زاويتي ه د قائمتان بالعمل وخطا ب ه د متوازيان

بالفرض فيكون زاويتا د ب مساويتين القائمتين

تسقط من الاولى لكن زاوية ك قائمة وزاوية ب لا



نداعه
ثمانية
بن هو
وجا
ان الضلعين
يان
بعه

قائمة يساويه من الاولى فثبت الاول واما تساوي
المثلثين فلان ضلع ده من مثلث ده ا مثل رب من
مثلث بح يساويه من الاولى ده اما ولو دم لانها
الباقيان من اب وح المتساويين بعد اسقاط ه ب ود
المتساويين منهما وزاويتاه وقائمتين فيساويه من الاولى
نثبت تساوي المثلثين وهو الثاني واذا ثبت هذا
ان تشبه المذكور ينقسم سطح ه ز القائم الزوايا ومثلثي
اه دب رح المتساويين وقد علم سابقا ان ضرب ده
العمود ح ه ب مساحة سطح ه ز وح به في اه ضعف
مثلث اه د اعني مثلث اه دب دح فيكون ضرب ده
العمود في مجموع اب اعني القاعدة يساوي سطح ه ز ومثلثي
اه دب رح اعني السطح الشبيه بالمعين وذلك ما اردناه
واما كثير الاضلاع من السطوح فمنه ما هو متساوي
الاضلاع ومنه ما هو مختلف الاضلاع فالمخمس
والمسدس وما علاهما من اقسام متساوي الاضلاع مساحته
ان تضرب نصف قطره في نصف مجموعها اي مجموع
الاضلاع لانها تنقسم الى مثلثات نصف فالحاصل الفرق

من الضرب جواب عن مساحة فلو كان مسدسا كل واحد من اضلاعه

عشرة وقطره ستة عشر مثلا ضربت نصف القطر وهو ثمانية

في نصف عدد الاضلاع وهو ثلثون يبلغ مايتان واربعين هو

مساحه هذا وقس عليه غيره من كثير الاضلاع اذا كانت زوجا

وقطره الخط المستقيم الواصل بين منتصفي متقابلة اي منتصفي الضلعين

المتقابلين منه والبرهان والبرهان على المط يتوقف على بيان

عمل اعظم دايرة في المسدس ونحوه وقد بين اقليدس في المقاله الرابعه

انه يمكن عمل دايرة في المسدس ونحوه ويمكن عمل داير عليه واراد

بالدايرة في الشكل المحيطة به وبالدايرة على الشكل الدايرة المحاطة به

وقد يعرض ايضا ان الدايرة المحاطه بالمسدس ونحوه تماس اواسط

اضلاع الشكل والدايرة المحيط به تماس زوايا الشكل اذا عرفت

هذا فنقول كل شكل يقع في دايرة اذا خرج من مركزها الى زوايا

الشكل خطوط متساويه فان الشكل ينقسم بها الى مثلثات متساوية



قواعدها اضلاع الشكل واعمدتها الخطوط الخارجة من المركز

الى منتصف الاضلاع وهي بعينها انصاف اقطار الداير المداخله

فاذ مسح كل مثلث على انفراده وجميع المساحا كانت مساحه الشكل

لكن مساحة كل واحد من المثلثات مضروب عموده اعني نصف

نصف قطر الدايرة والداخله في نصف الضلع الواحد فيكون
ساحة جميع المثلثا مساوية لمضروب نصف قطر الداخله في
نصف الضلع الواحد فيكون ساحه جميع المثلثا مساويه لمضروب
نصف قطر الداخله في كل واحد من انصاف الاضلاع اعني في مجموع الانصاف
في نصف جميع الاضلاع ولنفرض المدسس في دايرة اب ح ونصل
ط ه ب ه ح د هكذا فينقسم مثلثات متساوية لان اضلاع ه ط ه
ح ط ح في مثلث ه ط ح مساويه الاضلاع ح ه ه ب ط ح ب
النظر للنظر فتشكل من الاولي المثلثا متساويا بهذا الوجه فلن
تساوي المثلثات يخرج اعمده ح ه ه ك وهكذا فيقع على منتصف
الاضلاع بشكل الواحد من الاولي ويكون جميع الاعمدة متساوية
بشكل من الاولي وكل نصف قطر الدايرة الداخلة كما علم في مقابله
الرابعه وساحه جميع المثلثات مساويه لمضروبات احد تلك
الاعمده في كل واحد في نصف الاضلاع اعني مضروب نصف قطر
الداخلة في مجموع انصاف الاضلاع اعني في نصف مجموع الاضلاع وذلك
ما اردناه وما عداها اي ما عدا الاشكال التي وحده الاضلاع من الاشكال
الفردية الاضلاع كالمخمس والمسبع ونحوها فالطريق في معرفة مساحتها
ان يقسم تلك الاشكال مثلثا متعددة فالمخمس الي ثلث مثلثات

مثلثات بان يوصل في كل ضلعين متجاورين منه بخط فيحصل
مثلثا يبقى بينهما مثلث آخر وكذا المسبع فانه ينقسم الى خمسة مثلثات
اذ يحصل من الوصل بين كل ضلعين منه بخط ثلثة مثلثات ويبقى
بينها ذو اربعة اضلاع ينقسم بمثلثين والحاصل ان عدد المثلثات
الحاصلة بالقسمة في كل شكل انقص من عدد اضلاعه باثنين و بعد
تقسيمها الى مثلثات يمسح كل واحد من تلك المثلثات بالطريق الذي مر
في معرفة مساحة فمساحة مجموعها وهو مساحة ذلك الشكل
اذ هو لا يزيد عليها كما لا يخفى وهو اي تحصيل العلم على هذا الوجه بالمساحة
يعم الشكل اي كل الاشكال سواء كانت زوجية الاضلاع او فرديتها
فان منها يحصل مساحته من ذلك الوجه وبعضها طرق خاصة
بها معرفة المساحة كذوات الاربعة الاضلاع فان لها طرق خاصة
بعضها غير ما ذكر من مساحة المثلثين المنقسمة اليهما على ما عرفت
سابقا فالمسدس في وتر زاوية المسدس يحصل مساحة المسدس ولنفرض
لبيانه مسدس ا ب ج د ه و وقطر دائرة يحيط على مركز ح ولنصل اج
ج ه ه ا ح ا ح ب ح و ح ج اح الى ط وظاهر ان اج جه ها الثلثة

متساوية وكذلك اج ح ح ه ح وضلعي المسدس كنصف
قطر الدايرة بالخامس عشر من اربعة الاضلاع مثلثا اج ب
ح اح ح اده اه ح ح ده ح ح السبعة متساوية فيكون كذلك
مثلث اح ه نصف المسدس والتساوي ضلعي اج اه وزاويتي
ح اط اط واشتراك اط يكون اط عمود مثلث اج ه وهذا العمود
ثلثة ارباع القطر بشكل من الخامسة عشر وظاهر ان الحاصل من
ضرب ضلع ح ه ضعف مساحة مثلث اح ه اعني مساحة
المسدس وذلك ما اردناه ولمساحة المثمن المتساوي الاضلاع
والزوايا طريق آخر وهو ان توصل بين راسي ضلعين متقابلين
منه بخط وننقص مربع الضلع عن مربع ذلك الخط ليبقى المساحة

بفرض الثمن اب ح ده ط وعرج الاضلاع كلها من الطرفين فتلاقي
على م ل ن و نصل ط ه فلان كل زاوية من الزوايا المثمن قايمة ح
ونصف كان في مثلث طلاح في كل زاويتين طح فلان كل نصف
قايمة وزاوية وكذا في المثلثات الآخر وللزوايا تلك المثلثات ومتساو
الوصل الاولى فظهر لك لم ن ومتساوية الاضلاع قايم الزوايا

فهو مربع وتساوي ط ن ه وتوازيهان ط ه متساو بالوضم لشكل ح
منها فيكون مربع حط المذكور وهو مربع ط ه وهذا يبتنى على مساحة
المثمن بالمثلث الاربعة وفي مثلث ح ط ه مربع ط مساو لمربعي
ح ن ن ط بشكل العروس ومربع ح ن مساو وتضعف مثلث
ح ن ط بشكل ما منها فالمثلثات مساوية لمربع ح ط فاذا
سقط مربع الضلع اعني مربع ح ط من مربع طح اعني مربع
الخط المذكور كان الباقي مساحة المثمن وهو المطلوب في المساحة
المخمس المتساوي الاضلاع والزوايا طريق آخر وهو ان يوصل
بين راسي الضلعين المتجاورين بخط وتقسم ذلك الخط
بسته اقسام وتضرب خمسة اقسام منها في ثلثة ارباع قطر
الدايرة المحيطة به يحصل مساحته وذلك لما بينه اقليدس
في شكل من الرابعة عشر ان سطح ثلثه ارباع قطرها الدائرة
في خمسة اسداس وتر زاويته مجسمها السطح مجسما
في مساحة بقية السطوح اما الدايرة وقد عرفتها بطوق   اذا اردت مساحتها
للسه
حطا او غيره من الاجسام اللسه على محيطها فانه

العمد ٢١١

الشاني

ينطو عليهم عند ذلك الجسم اللبن مستقيم و بقدر طوله يحصل العلم
بقدر المعلوم لك باحد الوجوه الاسه مضروب نصف قطرها
في نصفه اي نصف المحيط المعلوم سطس المحيط و يحوم فيحصل
مساحة الدايرة فلو فرضنا محيط الدايرة اربعة واربعون و قطرها
اربعة عشر فاردت مساحتها فاضرب السبعة في الاثنين و عشرين
يكون مايه واربعة وخمسين وهو المساحة و برهانه قوله مامانا
اوشميدس في سكل الاولى من مقالته في مساحة الدايرة من ان
كل دايرة فان سطحها مساو لسطح مثلث قايم الزاوية احد ضلعيه
المحيطين بالزاوية القايمة مساو لنصف قطر كل تلك الدايرة و
والضلع الاخر مساو لمحيط الدايرة وقد عرفت ان مساحة المثلث
القايم الزاوية هي مضروب احد ضلعي القايمة في نصف الضلع
الاخر فمساحة الدايرة المساوية له ايض مضروب نصف قطرها
في نصف محيطها وهو المطلوب و ينبغي ان يكون نصف القطر
و نصف المحيط مقدرين بمقياس واحد فكذا القطر والمحيط
فاذا كان المحيط ثلثه مايه وستين ينبغي ان يكون القطر قد

يسلم

قدداب وهو الخارج من قسمة ثلثمائة وستين على
ثلثة وسبع وان يكون القطر مائة وعشرين في ثلثة وسبع
واما اذا اخذ المحيط ثلثمائة وستين والقطر مائة وعشرين
فلا يمكن المساحة اصلا وربع قطرها المعلوم لك بان تضربه
في نفسه او الق من حاصل الضرب القطر في نفسه وهو ربع
قطرها سبعة ونصف سبعه فالباقي بعد ثلث مساحة
الدائرة ففي المثال المفروض باخذ ربع القطر وهو مائة وستة و
وتسعون والقي سبعة ونصف سبعة وهو اثنان واربعون
يبقى مائة واربعة وخمسون المساحة وبرهانه على بيان ان مضروب
القطر في المحيط اربعة امثال المساحة الدائرة لان مضروب القطر
في المحيط مساو للمضروبات كل من جزء القطر في كل من جزئي المحيط
بحكم الضرب فيكون المذكور مساويا لمجموع مضروب النصف الاول
من القطر في النصف الاول منه ومضروب النصف الثاني من المحيط
وفي النصف الباقي منه ايضا لكن هذه المضروبات الاربعة متساوية
بانية لان المحيط اذا كان ثلثمائة وستين قسم على اثنين وعشرين
شيئا خرج مائة واربعة لكون ضلعي كل منها متساويين

ومضروب النصف الثاني منه في النصف الثاني من المحيط
ومن النصف الاول من المحيط

نصلعي الآخر وكل منهما مساوي لمساحة الدايرة لما عرفت ان مساحة
الدايرة يساوي مضروب نصف القطر في نصف المحيط فيكون
المضروبات الاربعة اعني مضروب القطر في المحيط مساوية لاربعة
امثال المساحة وهو المطلوب اذا عرفت هذا فنقول نسبة مساحة
الدايرة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لانا اذا ضربنا
القطر في المحيط حصل اربعة امثال مساحة الدايرة لما بيناه واذا
ضربنا القطر في القطر حصل مربع القطر فيكون نسبة كما مر من السابعة
نسبة اثنين وعشرين الى سبعة لما يجيء بل كنسبة اربعة
واربعين الى اربعة عشر اذ نسبة الاضعاف نسبة الاجزاء
فبشكل ما من الخامسة نسبة اربع امثال المساحة اعني المساحة
الى مربع القطر كنسبة اربع واربعين الى اربعة عشر فيكون نسبة
ربع اربعة امثال المساحة اعني المساحة الى مربع القطر
كنسبة احد عشر الى اربعة عشر فنقول لا شك ان اربعة عشر
زايدة على احد عشر بسبع نفسه وبنصف سبعة فاذا القينا
ذلك من مربع القطر سبعة كان الباقي مساويا لمساحة الدايرة
ما اردناه او اضرب مربع القطر اى معلوم لك في احد عشر

الى مربع القطر كنسبة ربع اربعة واربعين اعني احد عشر الى اربعة عشر لان نسبة الاجزاء نسبة الاضعاف واذا كانت نسبة المساحة

عشر وقسم الحاصل من الضرب على اربعة عشر فما خرج فهو
مساحة الدايرة ففي المثال المفروض تاخذ مربع القطر
وهو مائة وستة تسعين ونضربه في احد عشر تبلغ
الفين ومائة وستة خمسين فاذا قسم الحاصل على اربعة عشر
عشر خرج مائة واربعة وخمسون وهو مساحة الدايرة وبرهانه
ان نسبة مساحة الدايرة الواحدة الى مربع القطر كنسبة احد عشر
الى اربعة عشر على ما بيناه سابقا فيكون بشكل يط من السابعة
مضروب مساحة الدايرة الواحدة في اربعة عشر اعني اربعة عشر
مثلا لمساحة الدايرة الواحدة مساويا لمضروب القطر في احد عشر
اعني احد عشر مربعات من مربعات القطر اعني اربعة عشر مثلا
لمساحة الدايرة الواحدة مساويا لمضروب مربع القطر في احد عشر
اعني مربعا من مربعات القطر اعني اربعة عشر مثلا لمساحة الدايرة
الواحدة فاذا قسمنا اربعة عشرة دايرة على اربعة خرجت دايرة
واحدة وهي المساحة وذلك ما اردناه امكان قطر الدايرة معلوما
لك وان جهلت المحيط واردت استعلامه لتستخرج مساحة
الدايرة ضربت القطر المعلوم لك في ثلثة وسبع وح تكون قد حصل

لك المحيط المجهول فلو كان قطر الدايرة اربعة عشر مثلا وفرضنا
مجهولية ضربت الاربعة فى ثلثه وسبع يحصل اربعه واربعين
وهو المحيط المجهول وبرهانه ان نسبه القطر الى المحيط كنسبه الواحد
الى ثلثه وسبع فاذا ضربنا القطر فى ثلثه وسبع كان حاصل الضرب
هو المحيط المجهول فان العدد اذا قسم على واحد كان ذلك العدد بعينه
هو الخارج وهو المط واعلم ان كون نسبة القطر الى المحيط كنسبه
الواحد الى ثلثه وسبع ليس تحقيقا اذ النسبه انما يكون من الاشياء
المتفقه فى النوع والخط المستقيم مخالف بالنوع للخط المستدير
فالنسبه بينهما تقريبيه وقد بين ارشميدس فى مقالته ان محيط
الدايرة انقص من ثلثه امثال القطر وسبعه وازيد من
ثلثه امثال الكسر نسبته الى القطر نسبة عشر الى احد وسبعين
من القطر الدايرة المهندسين اخذوا ذلك الكسر السبع
تقريبا وحكموا بتلك النسبه ثم ارادوا ان يضعوا تلك النسبة
بين صحيحين فضربوا مخرج الكسر اعنى سبعة فى المنسوبين
حصل من الاول سبعة ومن الثاني اثنان وعشرون فهما عدد
واحد وثلثه وثلثه وسبع تتكرر من السابعة فقالوا ان نسبة

ان نسبة القطر الى كنسبة السبعة الى اثنين وعشرين وعليه تواتر

براهينهم في مساحات الدايرة او جهلت القطر وعرفت المحيط

واردت استعلام القطر لتخرج المساحة قسمت المحيط عليه اي

على ثلثة وسبع فاذا قسمته عليه خرج القطر فلو كان محيط الدايرة مثلا وفرضنا

اربعة واربعون مجهولية القطر قسمت الاربعة والاربعين على

ثلثة وسبع وخرج اربعة عشر وهو القطر المجهول فاذا اردت مساحة

الدايرة فاعمل ما عرفت سابقا والبرهان على هذا معلوم ما سبق ولو كان

مجهولين فضع على محيط الدايرة نقطتين كيف ما اتفق وادر عليهما

دايرتين متساويين بحيث يتقاطعين وصل بين هذين التقاطعين

بخط مستقيم واخرجه الى ان يصل المحيط في الجهتين فهو القطر

بلا يخفى برهانه ولو كانت مساحة الدايرة معلومة وجهلت القطر

فاضربها في اربعة عشر واقسم الحاصل على احد عشر وخذ جذر

الخارج فهو القطر ولو ضربها في سبعة وقسمت الحاصل على

اثنين وعشرين كان جذر الخارج نصف واما قطعها وهو

قطعها بيانه ان كل قوس من محيط الدايرة اذا خرج من طرفيها خطان

الى مركز الداىرة فاما ان يتصلا خطا واحدا كان ذلك الخط قطر الداىرة

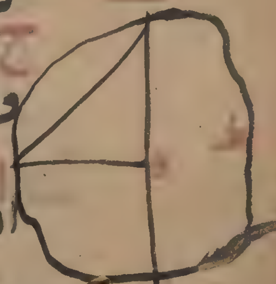
وتنقسم به الداىرة بنصفين ويسمى الشكل الحادثان نصفي الداىرة

ولا يسميان بالقطاع وان تقاطع الخطان المذكوران ان تقسم الداىرة بها

بشكلين مختلفين كل منها انقطاع احدها اعظم من نصف الداىرة

ومحيطه اىه اعظم من محيط نصف الداىرة والاخر اصغر ومحيطه

اىه اصغر من نصف محيط الداىرة ولنفرض لبيان ذلك داىرة اب



ح د والقوس ا د ب والمركز ه ونصل ا ه ب ه فينقسم الداىرة بقطاعي

ا د ب ا ح ب ه فنقول انا اذا وصلنا وتر ا ب انفصلت الداىرة الى

قطعتين ا د ب ا ح ب المختلفين ويقع المركز اعني ه في احد

القطعتين اعني قطعة ا د ب دون الاخرى والقطاع الذي يقع

المركز في قطعته كقطاع ا د ب اعظم من نصف الداىرة والقطاع

الذي يقع المركز خارجا عن قطعته كقطاع ا ح ب ه اصغر من

نصف الداىرة لانا اذا اخرجنا نصف قطر ب ه الى ان يقع المحيط

على ط كان قطعة ت ط ب نصف الداىرة لان القطر ينصفها وقطاع

ا د ب فيزايد بزاوية عليه بقطاع ط ا ه وهو اعظم من نصف الداىرة

الدايرة و محيطه اعظم ايضا وقطعه طاج ب نصف الدايرة ايضا وقطاع

اح ب ه ناقص عنه بقطاع اه اصغر من نصف الدايرة وكذا محيطه

اما معرفة ان القوس نصف الدايرة او قطاع اصغر او اعظم فطريقها

ان ينظر الى نصف قطر الدايرة اعني الخط الواصل بين طرف القوس

ومركز دايرتها ونسبته الى تلك القوس فان كانت اصغر من نسبة

القطر الى المحيط اعني نسبة الواحد الى ثلثة وسبع فهو القطاع الاعظم

وان كانت فهو القطاع الاصغر وان كانت مساوية فنصف دايرة لا قطاع

والبرهان على ذلك انا قد بينا ان نسبة القطر الى المحيط ايضا تلك

النسبة لان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف فاذا فرضنا ان نسبة القطر

الى المحيط الشكل المفروض تلك النسبة يكون بشكل ط من الخامس

محيط الشكل مساويا لنصف محيط الدايرة فيكون الشكل نصف الدايرة

والمراد بنصف الدايرة شكل نصف من المحيط وخط يخرج من طرفيه

مارا بالمركز فقد ثبت المدعى الثالث ولو فرضنا ان نسبة نصف

القطر الى محيط اصغر من نسبة واحد الى ثلثة وسبعة يكون

محيط الشكل اعظم من نصف الدايرة اذ لو كان مساويا له كانت

ونسبة واحد الى ثلثة وسبع هي نسبة نصف القطر الى المحيط الاعظم

نسبة نصف القطر اليه كنسبة واحد الى ثلثة وسبع بشكل ء من الخامسة
ولو كان اصغر منه لكانت نسبة نصف القطر اليه اعظم من النسبة المذكورة
بشكل ج من الخامسة هف وان كان المحيط اعظم من نصف الداير كان
قطاعا اعظم لما سبق وهو المدعي الثاني وان فرضنا ان نسبة نصف القطر
الى محيط شكل اعظم من النسبة المذكورة لكان محيط الشكل اصغر من نصف
الدايرة اذ لو كان نصفا لكانت مساوية للنسبة المذكورة بشكل ز من الخامسة
ولو كان اعظم من نصف الدايرة لكان النسبة بشكل ج من الخامسة واذا
كان المحيط اصغر من نصف الداير كان قطاعا اصغر لما سبق وهو المدعى الاول
واذا اردت مساحة القطاعين فاضرب نصف القطر الذي هو احد
الخطين الملتقيين على مركز الداير في نصف تلك القوس فما حصل فهو
المساحة مثلا لو كان القطاع اكبر من نصف الدايرة وقوسه ثمانية
وعشرون وكل واحد من الخطين سبعة فاضرب السبعة في نصف القوس
وهو اربعة عشر يحصل ثمانية وتسعون وهو مساحة هذا القطاع
الاكبر ولو كان القطاع اصغر من نصف الدايرة وقوسه اثنا عشر وكل واحد
من خطيه المتقيمين سبعة فاضرب السبعة في نصف القوس فهو

المستقيمين

وهو ستة يحصل اثنان واربعون هو مساحة القطاع الاصغر والبرهان

على هذا مذكور في آخر الشكل الثالث من مقالة ارشميدس في مساحة الدائرة

حيث قال وقد بان من ذلك ان سطح نصف القطر في نصف قطعة

من المحيط يكون مساويا للقطاع الذي يحيط به تلك القطعة من الخطين

الخارجين من المركز الى طرف القطعة واما قطعتاها اي قطعة



الدائرة الصغرى والكبرى فان اردت مساحتها فحصل مركزها الى

مركزي القطعتين وطرفي وجدان مركز القطعة قد بين اقليدس

في شكل الدائرة الثانية ويمكن بيانه بوجه آخر اسهل في العمل فلنفرض

القطعة اج ب ونتعين على محيطها من نقطة ح حتى اح بح

ونصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودي ك ج ل ح حتى يتلاقيا

على ح فح هو المركز وذلك لان عمودي ك ح ل ح لما نصف الوتر

لزم ان يمر بالمركز ما سيأتي من الثانية فنقطة التقاطع هي المركز

وهو المط وبعد ان حصلت المركز نصل بين المركز وكل منهما وطرفي

المحيط خطين مستقيمين ونجعلهما قطاعين اصغر ويكون من القطعة

الصغرى والكبرى ويكون من الكبرى ليحصل مثلث احد اضلاعه

وتر القطعة والاخران الخطان الخارجان من المركز الى طرفي المحيط

ثم امسح كلا واحد من القطاعين والمثلث على ما عرفت سابقا ثم ان اردت
مساحة القطعة الصغرى فانقصه اي المثلث الممسوح من القطاع
الاصغر الممسوح لبقي مساحة القطعة اي فلو كان محيط القطعة
العظمى اثنين وعشرين وقطر الدائرة عشرة ووترها ثمانية وسهمها ثمانية
ايضا فصلت بين المركز وطرفي المحيط بالخطين المستقيمين كل منهما
خمسة نصف قطرها فيحصل قطاعا اكبر ثم ضربت الخمسة في نصف
المحيط وهو احد عشر يحصل خمسة وخمسون هي مساحة القطاع الاعظم
على ما مر ثم ينظر الى بين السهم ونصف القطر فاذا هو ثلثة لان السهم
ثمانية والقطر عشرة فنضربها في نصف الوتر اعني اربعة يحصل اثنا عشر
هي مساحة المثلث نزدها على ما حفظته اولا وهو خمسة وخمسون
مساحة القطاع الاكبر يصير المجموع سبعة وستين هي مساحة
القطعة العظمى ولو كان محيط القطعة الصغرى تسعة وسبعين
ووترها ثمانية وسهمها ايضا ثمانية وقطر الدائرة عشرة عملت بما قلنا
سابقا حصل قطاع اصغر ثم تضرب نصف القطر في
نصف محيط يكون ثلثة وعشرين وسبعا ونصف سبع واحفظها
ثم اضرب الفضل بين القطر والسهم وهو ثلثة في نصف الوتر يكون اثنا

الفضل بين ... اي القطعة الصغرى من الدائرة او من جزء اي المثلث ... القطعة العظمى ... يحصل ... القطعة

اثنا عشر هي مساحة المثلث فانقصها من المحفوظ اولا بقي احد عشر وسبع ونصف

سبع هي مساحة القطعة الصغرى وبرهانه انا ننصف الدائرة ا ب ح د ونصل

ونوتر د ب وطرح مقاطعا للوتر على ط فينقسم الدائرة الى قطعة ا ب الصغرى

و د ح ب العظمى ولننصف المركز ونصله ه و ب د فنقول القطعة العظمى

د هي و ح ب تنقسم بقطاع و ح ب ه ومثلث د ه ب د ه ط الذي

هو الفضل بين ح ط ح ه اعني بين السهم ونصف القطر عمود على د ب

لما لا تعرف السهم عليه فيلزم ان يكون الفضل بين نصف القطر

والسهم عمود مثلث د ه ب على قاعدة د ب اعني الوتر اذا ثبت هذا

فنقول مساحة قطاع د ح ب ه مضروب نصف قطر الدائرة المفروضة

في نصف محيط القطاع اعني نصف محيط القوس المذكور كما بيناه

سابقا ومساحة مثلث د ه ب كما عرفت سابقا هي مضروب عموده

في نصف قاعدته اعني مضروب الفضل بين نصف هذا القطر

والسهم في نصف الوتر فاذا جمع مساحة مع مساحة القطاع الاعظم

كان المجموع مساحة القطع العظمى المطلوب مساحتها واما البرهان على

مساحة القطعة الصغرى اعني د ا ب فهو انا اذا وصلنا بين المركز

وبين طرفي وتر س د ا ب يحصل قطاع د ا ب ه المنقسم

بالقطعة الصغرى وعلت ده ب ومساحة مثلث ده ب على ما تقدم
هي مضروب ه ط في نصف د ب اعني مضروب الفضل بين سهم القوس ونصف
القطر في نصف الوتر فاذا ضرب نصف القطر في نصف محيط القوس
اعني نصف داب حصل مساحة القطاع الاصغر فاذا ضرب الفضل بين
نصف القطر والسهم في نصف الوتر حصل مساحة المثلث فاذا القي مساحة
المثلث اعني الجزء الاول من مساحة القطاع الاصغر بقي مساحة الجزء الثاني
منه اعني القطعة الصغرى المعلم مساحتها وذلك ما اردناه واعلم ان
المصنف لم يتعرض لمساحة نصف الدائرة وكان احاله على مساحة الدائرة وانه اذا
علم ان مساحة الدائرة مضروب نصف قطرها في نصف محيطها علم ان مساحة
نصفها هو مضروب نصف القطر في ربع المحيط اعني نصف
محيط نصفها اذ نصف مساحة الدائرة هو مساحة نصفها وبوجه آخر
مساحة نصف الدائرة هو مضروب ربع القطر في هذا المحيط الدائرة
وهو معنى قولهم ان مساحة نصف الدائرة مضروب ربع الوتر في جميع محيط
القوس اذ الوتر ح يساوي القطر وبرهانه يعلم مما تقدم واما
الشكل الهلالي والشكل النعلي وهما مركبان من قطعة ما توترين محدبهما
الى جهة واحدة ولو وصل بينهما بوتر وقع الخارج الشكل فلذا انه

فاذا اردت مساحتهما فصل بين طرفيهما بخط مستقيم هو وترهما يحصل
بسبب هذا الوتر قطعتان مختلفتان على قاعدة واحدة هي الوتر
المفروض في جهة واحدة فامسح القطعة العظمى بانفرادها
والقطعة الصغرى بانفرادها ايضا وانقص مساحة الصغرى
من مساحة القطعة الكبرى التي احد جزئيها الهلالي او النعلي
الجزء والاخرى القطعة الصغرى بقي مساحة الهلالي و النعلي
فانها التفاضل بين القطعتين وبرهانه يعلم مما تقدم واما
مساحة هليلجي والشلجمي فانهما قطعتين وامسح كلا
منهما بما عرفت فمجموع مساحتهما هو مساحة المجموع وهذا
الوجه لم يجمع السطوح التي يمكن قطعهما الى شكلين
او اشكال كالمطبل والمدرج وغيرهما فانك كل واحد منها
على انفراده وتجمع المساحات هي مساحة ذلك الشكل هذا
كله في السطوح المستوية اما المستدير فلكل منها عمل
يخصه في تحصيل مساحته اراد ان يشير اليه فقال واما مساحة
مسطح الكرة فاضرب قطرها المعلوم لك اما المعلوم منه الدائرة
العظيمة فيها فانك قد عرفت ان نسبة محيط الدائرة

الى قطرها كنسبة ثلثة وسبع الى الواحد واما بوجه آخر ولنذكر لبيانه جهتا قريبا واهون بوضع احد رجلي الفرجار على نقطة الكرة وترسم عليها باي بعد اتفق محيط الدائرة وتضعه بهذا الفتح في سطح المستوي على خط مستقيم وتمسح مابين رجليه وتقسم محيط الدائرة بستة اقسام متساوية بفرجار وبحصل هذا الفتح الثاني لهم وتنقص مربعه ابدا عن مربع المقدار الاول وتاخذ جذر الباقي وتقسم عليه مقدار المربع الاول فالخارج هو قطر الكرة وبرهانه ان مابين رجلي الفرجار في الفتح الاول هو بمقدار خط واصل بين قطب الدائرة الموسومة وبين محيطها هو بمقدار اربعة قطر الدائرة الموسومة عن محيطها وقسمة المحفوظ الثاني انما هو نصف قطر تلك الدائرة لانه وتر سدسها وهو يساوي بنصف القطر بشكل به من الرابعة فاذا اخرجها من قطب هذه الدائرة عمودا على سطحها كان واقعا على مركزها ومار بمركز الكرة لما تبين في اولا اكر ونصف قطر الدائرة فيحصل من هذا العمود من نصف قطر الدائرة ومن المحفوظ مثلث زاوية التي عند المركز قائمة

من ٢

٣

و الفتح

قايمة وترها المحفوظ وبشكل العروس مربع هذا الوتر يساوي مجموع
مربع نصف القطر ومربع العمود المذكور فيما بقي منه الى تمام
قطر الكرة يساوي مربع نصف قطر الدايرة المذكورة فاذا قسم مربع
نصف القطر على العمود المذكور خرج تمام ذلك العمود الى القطر
وظاهر ان مربع العمود اذا قسم على العمود يخرج العمود فقسموا
مجموع مربع العمود مربع نصف القطر اعني مربع المحفوظ على العمود
ليخرج القطر وهو المط واذا حصلت قطرها واردت مساحتها
فاضربه في محيط عظيمتها اي اعظم دايرة يقع فيها وهي المارة
بمركز الكرة والمنصفة لها على نصفين فالحاصل من الضرب هو المساحة
مثاله كرة قطرها سبعة ومحيط عظيمتها اثنان وعشرون
فاضرب السبعة في الاثنين وعشرين يحصل مايه واربعة وخمسين
فهي مساحة السطح الكرة برهانه بين ارشميدس ان بسطه
كل كرة تساوي اربعة امثال اعظم دايرة يقع فيها ومضروب
القطر في المحيط ايضا اربعة امثال الدايرة لان مساحة الدايرة
تساوي مضروب نصف قطرها في نصف محيطها كما بيناه

سابقا فيكون مضروبات نصفي القطر في نصف المحيط اعني مضروب القطر
في المحيط كما مر في ضرب المركبات مساويا للاربعة امثال الدائرة بل لبسيط الكرة
وهو المطلوب ومربع قطر الكرة واضرب مربع قطرها في اربعة فلو كان القطر كان سبعة المربع
تسعة واربعين فاضربه في اربعة يحصل مائة وستة وتسعون وانقص من الحاصل
المذكور سبعه ونصف سبعه وهو هيهنا اثنان واربعون يبقى مائة
واربعة وخمسون وهو مساحة بسيط الكرة وبرهانه ان ارشميدس بين

بشكل له من مقالته في الكرة ان بسيط الكرة مساو للاربعة امثال اعظم
دائرة يقع فيها كما عرفت ونسبة اربعة امثال الدائرة اعني بسيط كل كرة
لما بينه ارشميدس الى اربعة امثال مربع قطر الدائرة اعني مربع قطر الدائرة
لما بين في الاكر ان قطر الكرة هو قطر اعظم دائرة يقع فيها كنسبة الدائرة الى
مربع قطرها لما بين ا١ الخامسة و١٥ من الخامسة ونسبة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى
احد عشر لما بيناه فتبدل ما من الخامسة نسبة بسيط الكرة الى اربعة امثال
مربع القطر الكرة اعني الحاصل من ضرب مربع قطر الكرة في اربعة كنسبة احد عشر
الى اربعة عشر لكن اربعة عشر زائد على احد عشر بسبع نفسها ونصف
سبعها بقي مساحة بسيط الكرة وهو المطلوب ومساحة سطح قطعتها

قطعتها اى قطعة الكرة يساوي مساحة دايرة نصف قطرها يساوي

خطا واصلا بين قطب لقطعة التي اريد مساحتها ومحيط

قاعدتها ومايكون الخطوط المخرجة من قطب القطعة الى اليه

متساوية وبرهانه ما بين ادسمدس في كلامه من اولى كتاب الكرة

يساوي بسيط دايرة يكون نصف قطرها مساويا للخط الواصل

بين القطعة اعني قطبها وبين محيط قاعدتها فاذا استعلم مساحة

تلك الدايرة علمت مساحة القطعة واما سطح الاسطوانة المدورة

غير المضلعة القايمة غير المايلة وقد عرفتها اذا اردت مساحته

فاضرب الخط الواصل بين محيطي قاعدتيها الموازي تلك الخ

لسهمها الذي هو الخط المستقيم الواصل بين مركزي القاعدتين في

محيط القاعدة الواحد من قاعدتيها فالحاصل هو المساحة فلو كان محيط

قاعدتيها اثنين وعشرين وقطر سبعة وارتفاعها وهو الخط الواصل

بين القاعدتين الموازي للسهم ثلثين ضربت الاثنين وعشرين في الثلثين

يحصل ستمائة وستون هي مساحة سطحها وبرهانه ان ادسميدس بين

في شكل [illegible] من مقالة في الكرة ان السطح الواصل بين قاعدتي الاسطوانة

المستديرة القاعدة مساو لسطح دايرة نصف قطرها وسط في

النسبة بين ارتفاع الاسطوانة وبين قطر دايرة قاعدتها فيكون

بشكل يح من السادسة مضروب الارتفاع في قطر قاعدتها مساويا

لمربع نصف الدايرة للمفروض فيكون اربعة امثال الاول الذي يكون

مضروب الارتفاع في اربعة امثال قطر القاعدة مساويا لاربعة

امثال الثاني اعني مربع قطر الدايرة المفروضة اذا ثبت هذا

فنقول سطح الاسطوانة مساو للدايرة المفروضة ومربع قطر

الدايرة المفروضة مساو لمضروب الارتفاع في اربعة امثال قطر القاعدة

فيكون بشكل ز من الخامسة نسبة سطح الاسطوانة الى مضروب الارتفاع

في اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة الدايرة المفروضة الى مربع قطرها كنسبة احد

عشر الى اربعة عشر كما بينا سابقا فبشكل يا من الخامسة نسبة

سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعه في اربعة امثال قطر القاعدة

ايضا كنسبة احد عشر الى اربعة كما سنبينه قريبا فيكون بشكل مر من الخامسة

سطح الاسطوانة مساويا لمضروب ارتفاعها في محيط قاعدتها

لمضروب ارتفاعها في محيط قاعدتها اعني لمضروب محيط قاعدتها في

ارتفاعها في محيط قاعدتها

وقطرها ونسبة الدايرة المفروضة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر

نسبة سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعها في اربعة امثال قطر القاعدة

فی ارتفاعها وذلك ما اردناه وانما قلنا ان نسبة مضروب ارتفاع
الاسطوانة فی محیط قاعدتها کنسبة احد عشر الی اربعة عشر لانه
علم ان نسبة المحیط الواحد الی اربعة امثال القطر کنسبة اثنین
وعشرین الی ثمانیة وعشرین بل کنسبة احد عشر الی اربعة عشر
فاذا ضرب ارتفاع الاسطوانة تارة فی محیط القاعدة واخری فی
اربعة امثال قطرها یکون بشکل یح من السابعة نسبة الحاصلین
اعنی نسبة مضروب الارتفاع فی محیط القاعدة الی اربعة امثال قطرها
بل کنسبة احد عشر الی اربعة عشر وهو المطلوب واما سطح المخروط دون
قاعدته المستدیر عن المضلع القائم غیر المائل اذا اردت فاضرب الخط
المستقیم الواصل بین راسه ای النقطة الکاینة فی اعلاه وبین محیط
قاعدته وهی الدائرة التی ترتفع سطحه منها الی النقطة فی نصف محیطها
ای محیط القاعدة فلو کانت قاعدته اثنی وعشرین والخط اثنی عشر
خمسة وعشرین فاضرب الخمسة وعشرین فی احد عشر یبلغ مایتین
وخمسة وسبعین هی مساحة سطح هذا المخروط والبرهان علیه مذکور
فی سطر من کتاب بنی موسی فی مساحة الاشکال ویمکن بیانه بوجه یبنی
علی ما ذکره ارشمیدس فی الشکل السابع من اولی کتاب الاکر والاسطوانة

من ان السطح المستدير من المخروط القائم مساو للدايرة التى نصف
قطرها وسط فى النسبة بين ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته
فمربع نصف قطر تلك الدايرة مساو لسطح ضلع المخروط فى نصف قطر
قاعدته بشكل يومن السادسة ونصف محيط القاعدة ازيد
من ثلثة امثال نصف قطرها بسبع نصف القطر فان نسبة
الانصاف كنسبة الاضعاف فيكون سطح ضلع المخروط فى نصف محيط
القاعدة ازيد من ثلثة امثال مربع نصف قطر الدايرة المذكورة
بسبع ذلك المربع واربعة امثال ذلك المربع واربعة امثال
ذلك المربع وهو مربع قطر تلك الدايرة بشكل دمن الثانية ازيد من
مسا الداير بسبع ونصف سبع من مربع القطر وستة اسباع مربع
نصف القطر فسطح الضلع فى نصف محيط القاعدة المساوى
لاربعة امثال مربع نصف القطر وسبع ذلك المربع مساو لسطح
الدايرة المذكورة بل سطح المخروط والمستدير القايم لمساحة سطح
المخروط المايل تاما ام ناقصا كالم يتعرض لمساحة سطح الاسطوانة
المايل لكون المساحة فيها لا يحصل تحقيقا ومن ثم لم يتعرض لها القدماء
و المتاخرين انما ذكروا لها وجوها تقريبية ولو لا خوف الاطالة لذكرنا

ازيد من ثلثة امثال ... نصف القطر ... القاعدة ... دايرة ...

لذكرناها وما لم نذكر في هذا الكتاب من مساحة السطوح يستعان
عليه مما ذكر منها بنندرج في ذلك مساحة سطح المخروط الضلع
التام فان مساحته هي مجموع مساحة المثلثات المحيطة به
ومساحة سطح المضلع الناقص هي مجموع مساحة السطوح
ذوات الاربعة الاضلاع محيطة به ولا فرق في ذلك بين كون
المخروط قايما ومايلا مساحة الاسطوانة المضلع في ما هو مجموع
ذوات الاربعة المحيطة بها في مساحة الاجسام وهي استعلام
ما في الجسم من امثال مكعب الخط الموضوع للتقدير او ابعاضه
على ما عرفت الفصل الثالث في مساحة الاجسام اما الكرة اذا اردت
مساحتها فاضرب نصف القطر المعلوم لك عما قدمناه في ثلث
مساحة سطحها المحيط بها وقد عرفتها فالحاصل فهو مساحة
حجم الكرة فلو كان القطر سبعة وسطح بسيطها مائة واربعة
وخمسون فاضرب نصف القطر ها وهو ثلثة ونصف في ثلث
مساحة سطحها وهو واحد وخمسون وثلثه يحصل مائة وثمانية و
وسبعون ونصف هو مساحة جرمها وسنذكر برهانه بعد ذلك

او ربع قطر الكرة ثم تضرب المربع في القطر ايضا يحصل مكعب القطر
او الق من مكعب القطر المذكور سبعة ونصف سبعة فما بقي
بعد الالقاء مرتين هو مساحة جسم الكرة هذا العمل لا يكاد يوافق
العمل الاول وقد ذكر اكثر اهل الحساب مقالة بعضهم بعضا والتحقيق
خلافه اذ بين في كتاب بني موسى في شكل به عنه ان مساحة
الكرة مضروب نصف القطر في ثلث السطح المحيط بالكرة
مثل وثلث لا عظم دائرة يقع في الكرة لان ارشميدس بين في شكل له
من مقالته في الكرة والاسطوانة ان سطح الكرة اربعة امثال
اعظم دائرة يقع فيها فثلثه يكون واحد وثلثا من الدائرة فاذا
ضربنا نصف القطر في الدائرة وثلثه كمضروب نصف القطر في نصفي
دائرة وثلث اعني في ثلثي دائرة مرتين اذ ضرب الشيء في الشيء كضربه
في جميع اجزائه ومضروب نصف القطر في ثلثي الدائرة مرتين يكون
كمضروب ثلثي الدائرة في نصف القطر مرتين بسطر من السابعة
ومضروب ثلثي الدائرة في نصف القطر مرتين يكون كمضروب ثلثي
الدائرة في القطر لما بينا فيكون مساحة الكرة مثل مضروب ثلثي
الدائرة في القطر ونسبة ثلثي الى مربع القطر كنسبة اثنين وعشرين

والقطر من الثلاثة بعد ان الى سبعة ونصف سبعة فافهم

(٢٣١)

القطاع على ما بينا ثم انقص ما زاد من ارتفاع القطعة على نصف

القطر ليحصل لك العلم بسهم المخروط فاضرب ثلثه في سطح قاعدة

القطعة ليحصل لك مساحة المخروط ثم انقصها من مساحة القطاع

له كان اصغر وزدها عليه ان كان اعظم فيحصل مساحة القطعة

بالمعنى المشهور لم يتعرض المص مساحة نصف الكرة لانه نصف

مساحة الكرة فاكتفى بها عنها و اما الاسطوانة مطلقا مستديرة

او مضلعة قائمة او مائلة لان قاعدتها اما ان يكون دائرتين او لا

والاول اما ان يكون الخط الواصل بينهما قائما على القاعدة او لا

فان قام فقائمة و الا فمائلة والثاني المضلعة سواء كان قاعدتاها

مثلثين او مربعين او غيرهما من الاشكال فاذا اردت مساحتها

فاضرب ارتفاعها في مساحة سطح قاعدتها فلو كان مساحة

سطح القاعدة ثمانية وثلثين ونصف وارتفاعها واحد و نصف

ضربته في مساحة السطح المذكور حصل سبعة وخمسون وثلثة ارباع

وهو مساحة جسم الاسطوانة و برهانها اما في المستديرة القاعدة فلان

ارشميدس بين في شكل يو من مقالته في الكرة والاسطوانة ان كل اسطوانة

فهي مثل و نصف الكرة يكون اعظم دايرة فيهما مساوية لقاعدة الا سطوانة
ويكون قطرها مساويا لارتفاع الاسطوانة وقد بينا ان مساحة الكرة
هو مضروب دايرتها في ثلثي قطرها اعني مضروب قاعدة الاسطوانة في
ثلثي ارتفاعها مثل مضروب قاعدة الاسطوانة في نصف ثلثي ارتفاعها.
وهما مساويان لمضروب قاعدة الاسطوانة في ارتفاعها اذا جميع الشيء
في اجزاء الشيء مساوي ضربه فيه كما مر وهو المطلوب ولو كان ارتفاع الا
سطوانة ازيد من قطر قاعدتها فانقسم الاسطوانة الى
اسطوانات ... ويكون قاطعا المخروط فينقسم المخروط
الاعظم بجسمين احدهما مخروط صغير وهو ... والثاني مجسم ...
والمجسم الثاني هو المخروط الناقص المستدير غير المضلع وظهر من عدم تقييد
بالقايم انه هذا العمل شامل للمايل ايضا فنقول المخروط الناقص المستدير قايما
او مايلا اذا اردت مساحة مثل قطر قاعدتها ... البرهان واما مساحة
الاسطوانة وغير القايمة السطوح التي قاعدة ذوات اربعة اضلاع قوايم
الزوايا وغيرها فبيانه ان يعمل ذا اربعة اضلاع قايم الزوايا مساويا
لقواعد الاسطوانات المذكورة بشكل مر الاولى ثم يعمل عليه مجسما

قايم

وعشرين الى اثنين واربعون لان نسبة الدائرة الى مربع القطر كنسبة
احد عشر الى اربعة عشر كما بينا سابقا او كنسبة ثلثة وثلثين
الى اربعة واربعين فيكون نسبة ثلثي الدائرة الى مربع القطر كنسبة
ثلثي ثلثة وثلثين اعني اثنين وعشرين الى اثنين واربعين فلذا
ضربنا القطر في مربعه تارة وفي ثلثي الدائرة اخرى كان بشكل ع
من السابعة نسبة الحاصل الاول اعني مكعب القطر الى الحاصل
الثاني اعني مساحة الكرة كنسبة القطر الى ثلثي العاية اعني كنسبة
اثنين واربعين الى اثنين وعشرين اذا عرفت هذا فنقول
لوكان اذا القي من مكعب القطر سبعه ونصف سبعه ومن الباقي
سبعه ونصف سبعه بقي مساحة الكرة لوجب ان يكون اذا
القي من قطره اعني اثنين واربعين ما قيل بقي اثنين وعشرين
وليست كذلك لانا اذا القينا من اثنين واربعين سبعها
ونصف سبعها اعني سبعة بقي ثلثه وثلثون واذا القينا منه
سبعه ونصف سبعه بقي خمسة وعشرون وستة اسباع
ونصف سبع واين هذا من ذلك واما قطعها الوارد بها
اقطاع الكرة على سطحه كما ظهر من البرهان وهو على قسمين

احدهما ما يكون سطحه المستدير اصغر من سطح نصف الكرة لمجموع
قطع الكرة بخروط مستديرة قاعدته قاعدة القطعة وراسه
من الكرة وثانيهما ما يكون سطحه المستدير اعظم من سطح
نصف الكرة وهو ما بقي من اسقاط القطاع الاول
عن تمام الكرة وهذا القطاع اي قطاع الكرة يسمى القطاع
المجسم اذا اردت مساحتها فاضرب نصف قطر الكرة في
ثلث مساحة القطعة التي تزيد مسحها فما حصل فهو مساحة
جسم القطاع وبرهانه ان ارشميدس بين في الشكل السابع والاربعين
من اول كتاب الكرة والاسطوانة ان مساحة قطاع الكرة مساوية
لمخروط قاعدته مساوية لسطح القطعة من الكرة ومساحة المخروط
على ما سيجي يحصل ضرب مساحة قاعدته المساوية لسطح القطعة
من الكرة ومساحة المخروط على ما سيجي يحصل ضرب مساحة قاعدته
في ثلث ارتفاعه ولا فرق بين ضرب ثلث الارتفاع في
القاعدة التي هي سطح القطعة وبين ضرب الارتفاع الذي
يساوي نصف قطر الكرة في ثلث القاعدة اعني سطح القطعة
اذا عرفت هذا فلو اردت مساحة قطعة الكرة فامسح
القطاع

قايم السطح ارتفاعه مثل ارتفاعه ذلك الاسطوانة لشكل اكر من الحادي
عشر ثم بين مساواة هذا المجسم القايم السطوح كذلك الاسطوانة
المذكورة اقتصرنا بان نقول نسبته هذا المجسم القايم السطوح اعني الاسطوانة
القايمة السطوح الى كل من تلك الاسطوانة كنسبة قاعدتها وقد بينت
النسبة اذا كانت القاعدة مستديرة لامثالها لشكل اول من الثانية عشر واما
برهانا فقد بين بينه محقق هذا العلم لكن نسبة القاعدتين بسبعة
مساوات بالعكس ونسبة الاسطوانا نسبة المساواة فهي متساوية ويلزم
ذلك تساوي مساحتها وذلك ما اردناه ولتفصيل الكلام محل غير هذا
واما المخروط التام فقد عرفته مطلقا اي مستديرا او مضلعا قايما او
مايلا اذا اردت مساحته فاضرب ارتفاعه وهو عمود النازل من
راسه الى قاعدته في ثلث مساحة قاعدته او اضرب مساحة قاعدته
في ثلث ارتفاعه فلو كان مساحة قاعدته سبعة ونصفا وارتفاعه
اثنا عشر ضربت ثلث ارتفاعه اعني اربعة في سبعة ونصف يحصل
ثلثون هي مساحة جسم هذا المخروط وبرهانه اذا كان مستدير القاعدة
فهو ان اقليدس قد بين في شكل ط من المقالة الثانية عشر ان مخروط
الاسطوانة المستديرة ثلث اسطوانة لكن مساحة الاسطوانة معروف

القاعدة في عموده فثلثه اعني مساحة المخروط مضروب سطح القاعدة
في ثلث العمود وهو المطلوب ولو كان المخروط مثلث القاعدة فلان
اقليدس بين في شكل [illegible] من الثانية عشر ان كل اسطوانة مثلثة القاعدة
التي يسمى منشورا ثلثه امثال مخروط قاعدته قاعدة المنشور وبين
اهل هذا الفن ان مساحة المنشور مضروب مساحة قاعدة في ارتفاعه
اعني مضروب قاعدة المخروط في ارتفاعه لتساويهما اي لتساوي
قاعدة المخروط قاعدة المنشور كما هو المفروض منه فثلثه اعني مساحة
المخروط يكون مضروب قاعدة المخروط في ثلث ارتفاعه اعني عموده
وهو المدعا ولو كان القاعدة اربعة اضلاع او اكثر فهي على هذه
النسبة الا ان يكون في بيانها تطويل لا يليق ايراده هنا واما
المخروط الناقص وهو في الحقيقة التفاضل بين المخروطين
التامين احدهما جزء والآخر كل فلنفرض لبيان تصوره
مخروطا راسه نقطة ا وقاعدته ح ء ولنفرض سطحا مستويا
موازيا فاضرب قطر قاعدته العظمى في ارتفاعه اي ارتفاع المخروط
الناقص واقسم الحاصل من الضرب على التفاوت بين قطري القاعدتين
الصغرى والعظمى يحصل ارتفاعه اي يكون الخارج من القسمة ارتفاعه



ارتفاعه لو كان مخروطا قايما يكون والتفاضل بين ارتفاع المخروط التام
والمخروط الناقص هو ارتفاع المخروط الاصغر المتمم اي لهذا الناقص
معه انه لو ضم اليه كان مخروطا ما فاضرب ثلثه اي ثلث
الارتفاع في مساحة سطح القاعدة الصغرى التي هي قاعدة المخروط الاصغر
الموهوم يحصل مساحته فالقطها من مساحة المخروط التام يبقى مساحة
المخروط الناقص مثاله مخروط ناقص قطر قاعدته العظمى
خمسة وقطر الصغرى ثلثه وارتفاعه اربعة فاضرب الخمسة
قطر العظمى في ارتفاعه يحصل عشرون والتفاوت بين قطري قاعدته
اثنان قسمنا العشرين عليهما خرج عشرة هي ارتفاع المخروط
التام الذي هذا المخروط الناقص بعضه ثم نظرنا الى التفاوت
بين الارتفاعين وجدناه ستة وقلنا هذا ارتفاع المخروط المتمم
لهذا المخروط الناقص ضربنا ثلثه وهو اثنان في مساحة وهي ستة
وربع تقريبا حصل اثنى عشر ونصف هي مساحة المخروط الاصغر
القيناه من مساحة المخروط التام وهي ثلثة وستون وثلث تقريبا
بقي خمسون وخمسة اسداس هي مساحة المخروط الناقص والبرهان
على ذلك ان نفرض المخروط الناقص المستدير القاعدة القائم ا ب

فاسقطها

ح ءو قاعدته دايرة ء ح ودايرة اب ومركز القاعدة العظمى ومركز

الصغرى والعمود اه ونخرج في القاعدة العظمى قطر ءه ح وفي

الصغرى ادب موازيا للقطر الاول ثم يفرض سطحا يقع المخروط

الناقص مارا في السهم محدب المخروط ذو اربعة اضلاع احد ضلعيه

قطر القاعدة العظمى والضلع المقابل له هو قطر الصغرى وهما متوازيا

والسطح الضلعان القائمان خطان خارجان في السطح المستدير الواصل

بين محيطي القاعدة وهما اء ح ويكون زاويتي ءح حادتان بالفرض فان

خطوا اح ب بعد الاخراج يتلاقيان كما ثبت لمصادرة الاول فليتلاقيا

على ط يكون هناك مثلثان احدهما مثلث المخروط الاعظم وهو طءه

ح والثاني مثلث المخروط الاصغر وط اب ولنخرج من ه مركز

القاعدة عمودها طع ء ح فنصف اب على ز ولكون اب موازيا

للءح وزاوية ط مشترك كانت الزوايا من مثلثي وطح الدب

النظاير متساوية لكل من الاولى فيكون اضلاعهما متناسبة لكل

من السادسة فنسبة ء الى ح اب اعني قطر قاعده العظمى الى قطر السطح

كنسبة ءط الى طد ونسبة ءط الى اد كنسبة ده الى ط ز اعني كنسبة عمود

المخروط الاعظم الى عمود المخروط الاصغر لتساويا الزوايا مثلثي ءده

ظاد عن ما مر فيكون نسبة كل من المخاسة نسبة قطر قاعدة المخروط

الناقص الى قطر سطحه كنسبة عمود المخروط الاعظم الى عمود

التام فاذا ضرب الوسطان اعني قطر القاعدة في عمود المخروط

الناقص وقسم على تفاوت قطري القاعدة السطح خرج عمود

المخروط الاعظم وقسم على تفاوت قطري القاعدة السطح خرج عمود

الاعظم اعني ارتفاعه وبوجه آخر في معرفة ارتفاعه فرض

المخروط الناقص التام المستدير مقطوعا بسطح يمر بسهمه

فيحدث سطح ا ب ح د على الوجه السابق و ز ا و بناء ه حادثان

على ما مر فيلاقي خطا ا ب ح على ط بعد الاخراج ويخرج من ط عمود

على د ح فينصفه على ه وبنصف ا ب على ز فط سهم المخروط الاعظم

اعني ارتفاعه و ده سهم المخروط الاصغر فلان اذ ما ره ا ز كان ما لما

من السادس نسبة ه ط الى ا ط كنسبة ه الى د ط وبالتركيب نسبة

ه ط الى ا ط كنسبة ه ط الى ز ط ولما كان ز ا و بنا مثلثي ط ا ب ط د ح

متساوية تمام كان بالرابع منها نسبة ه ط الى ا ط اعني ه ط الى ز ط كنسبة

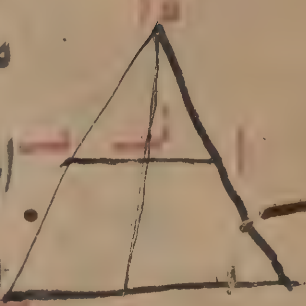
ح الى ا ب فاذا قلنا النسبة كان نسبة ه ط الى ز ه كنسبة ا ح الى فضله

ح على ا ب فاذا ضرب ه ز ارتفاع المخروط الناقص في ا ح قطر القاعدة

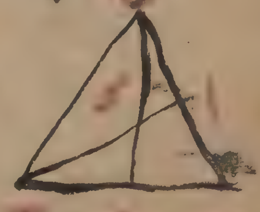
اعني نسبة تفاوت قطر سطح المخروط الناقص وقطر قاعدته الى قطر قاعدة كنسبة تفاوت عمود المخروط الاصغر وبالعكس النسبة من التفصيل يكون نسبة تفاوت سهم المخروط الاعظم والاصغر الى عمود الاعظم

اعني كنسبة عمود المخروط الناقص الى عمود المخروط

فی د ح قطر القاعدة العظمی و قسم قطر القاعدة علی قطر السطح حصل
مقداره ط ارتفاع المخروط الاعظم وهو لمط واذا علم ارتفاع
المخروط الاعظم فاضربه ثلث قاعدته اعنی قاعدته فی ثلث عموده
اذ لا تفاوت بین المضروبین لما مر فیحصل مساحة المخروط الاعظم لما ذکرنا
فاذا حصلنا الفضل بین عمود المخروط الناقص وبین عمود الاعظم
ذلک الفضل عمود المخروط الاصغر اعنی ارتفاعه فاذا ضربنا ثلث مساحة
قاعدته فی عموده اعنی الفضل بین العمودین حصل مساحة المخروط الاصغر فاذا
القیناها من مساحة المخروط الاعظم اعنی الکل بقی من الجزء الاخر وهو
مساحة المخروط الناقص المطلوب مساحته ولو فرضنا المخروط الناقص المطلوب
مساحته ولو فرضنا المخروط الناقص مائلا وقطعناه بسطح مستو
ثم نرسم بحصل سطح ا ب جز و فیکون قطر قاعدة ب ح و قطر
مساحه ا و نخرج ب ا ح د حتی نلتقیا علی ه بما مر و نخرج ح
الی ح ک ومن ک ه عمود ی کزه علی ب ح فلان ا ه موازی لب ح و زاویة
مشترک یکون زاویا مثلثی ح ه ا ه متساویة کما مر بشکل من
السادسة نسبة ه ح الی ح ه کنسبة ح الی فضلة علی ا ه و لان ق
موازیاته ح یکون زاویات مثلثه ح ح د ح و ق متساویة عاص



المخروط



عام نسبة ه ح الى و كنسبة ح الى ز ونسبة ح الى ه ز كنسبة

ب ح الى فضيله عليا اه كذا اذا ضرب ا ب فى ب ح اعنى عمود المخروط

الناقص فى القاعدة وقسم الحاصل على الفضل بين القاعدتين خرج

عمود المخروط الاعظم اعنى ارتفاعه فاذا ضرب فى ثلث مساحة

قاعدة عا امر خرج مساحة المخروط الاعظم اعنى ارتفاعه واذا

ضرب فى ثلث مساحة قاعدة عا امر خرج مساحة المخروط الاعظم

و باقى البيان ظاهر واما المخروط الناقص المضلع مثلث القاعدة

او مربعهما او نحوها اذا اردت مساحته فاضرب ضلعا من

اضلاع قاعدته العظمى فى ارتفاعه اى ارتفاع المخروط الناقص

واقسم الحاصل من الضرب على التفاضل بين اضلاعها اى احد اضلاع

القاعدة العظمى وبين ضلع اخر من القاعدة الصغرى فيحصل لك

ارتفاع المخروط التام المضلع الذي هو المخروط الناقص وجزء من

السابق بان تضرب ثلث هذا الارتفاع فى مساحة سطح قاعدة

المخروط الاصغر لتحصل مساحة المخروط الاصغر فاسقطها من مساحة

المخروط التام يبقى مساحة المخروط الناقص مثاله مخروط ناقص مثلث

القاعدة كل ضلع من اضلاع قاعدته العظمى خمسة وارتفاعه

اربع وكل واحد من اضلاع قاعدته الصغرى ثلثة ضربنا الحد في الاربعة
حصل عشرون قسمناها على التفاضل بين ضلعي القاعدتين وهو اثنان
خرج عشرة وهو ارتفاع المخروط المضلع التام فاذا ضربت ثلثة وهو
ثلثه وثلث في مساحة القاعدة العظمى كانت مثله واذا كانت مثلثة
اربعة وقد عرفت كيفية مساحتها حصل مساحة المخروط المضلع
التام والتفاوت بين الارتفاعين ستة هي ارتفاع المخروط
الاصغر المسمى ههنا المخروط المضلع الناقص فاضرب ثلثه في
مساحة القاعدة الصغرى مثلثة كانت او ذا اربعة اضلاع يحصل
مساحة المخروط الاصغر المسمى ههنا فاذا القيتها من مساحة التام بقي
مساحة المخروط الناقص وقد يمكن جريان البرهان السابق ههنا عليك
يا معاد النظر فانه دقيق الباب السابع من الابواب العشرة في معرفة المكان
المنخفض من المكان المرتفع من الارض ويترتب عليه امكان نقل
الماء من موضع الى آخر وعدمه اعمل صفيحة من نحاس ونحوه مما فيه
ثقل على شكل المثلث متساوية الساقين فلو اختلفا لم يحصل العمل
كما ستعرف بعد في طرفي قاعدتها وهي الضلع الذي يقع عليه
الساقان المتساويان ثقبا عرف بلسان سلوك الخيط فيهما يجعل

السابع

ويعمل في موضع العمود يبلغ للتساهامن وزن الارض الي اجزاء القنوات

ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق الابار وفيه ثلثه

فصول الفصل في وزن الارض لاجزاء القنوات معي وزن الارض التوصل

بالة معلومة الى معرفة مساوات بعدي الموضعين منها عن مركز

الارض واختلافها وحاصله الخارج من الزوايا التي يحيط الساقان

المتساويان منها اي من القاعدة وهو منتصفها لما عرفت ان موضع

العمود من المثلث المتساوي الساقين منتصف قاعدته خيط

منقل بشي من الترب دالذيك وينبغي ان يحط العمود في صفيحة

على الابوصل بين راس الزاويه ومنتصف القاعدة بخيط وليكن

الخيط اطول من العمود بقليل ليعرف انطباقه على المنتصف واسلكها

اي الصفيحة المعموله على الوجه المذكور في منتصف خيطه بحيث يكون

نقطة منتصف الخيط منطبقة على نقطة منتصف الصفيحة

المعموله وضع طرفيه اي طرفي الخيط على خشبتين مقومتين

متساويتين اسطوانتين مستديرتين او مضلعتين وايق

معدلتين بالتساوي مع كل خشبة ثقالة ليستعلم به قيام

الخشبتين على سطح الافق والمراد بها خيط بثقل في راسه جسم

جسم ثقيل فاذا كانت الخشبة موازية للخيط فهي عمود والا فلا والجلاجل

وهي صفايح من خشب او حديد يدخل في تلك الخشبتين في جوانب

مختلفة منها على سمت واحد ويكون اطرافها مساوية لسطح الخشبتين ويكون

معلقة في امكانها بحيث يتحرك يمنا وشمالا فاذا اقيمت الخشبة على زوايا

قوايم لم تخرج الجلاجل عن سطحها واذا مالت ادنى ميل خرجت عن سطحها

فيعدل المايل منها والمشهور ان احسنها كان ذو عرضين ويعلم في

كل خشبة بالقبضات والاصابع ويوضع خشبتان على الارض بحيث

رجلي احديهما في الجهة المنقول اليها والاخرى في الجهة المنقول

اليها بينهما اي بين الرجلين من الحديقة الخط الذي وضع طرفاه

على الخشبتين وقد جرت العادة في الوزن ان يكون طول الخط للذكور

خمسة عشر ذراعا بذراع اليد وكل واحدة من الخشبتين اطول عمادا كونها

فطرا الى الشاقول وهو الخيط الذي شد طرفه في موقع العمود ويقابل

طرفه الآخر شي من الاثقال فان انطبق خيطه على العمود الخارج

من زاوية الصفحة فالموقعان متساويان من مركز الارض

وان لا ينطبق الخيط المذكور كذلك كان احد الموقعين

اعلى من الآخر فاذا اردت معرفة التفاضل بين بعد الموقعين

صفحة ٢

الموضعين فرل الخيط عن راس الخشبة التي في جهة العليا الى ان يحصل

الانطباق اي انطباق راس الخيط على الصفحة المعمول وعلى هذا يكون

مقدار النزول اي نزول الخيط والمراد به مقدار ما وقع من الخشبة

بين راسها وبين موضع الخيط هذا في حال التطابق المذكور

والزيادة اي زيادة احد الموضعين على الآخر فان انهو اما خططنا

الخط من راس الخشبة الى اسفلها ولم يطابق يجعل البعد بين الخشبتين

اولا اي ان امكن التطابق فاذا عرفنا التفاضل فان شئنا اعتبرنا الموضع

الصاعد وحفظنا التفاضل بان كتبناه في باب الصعود وان شئنا

اعتبرنا الموضع النازل وكتبنا المتفاضل في باب النزول ثم انقل احدى

الرجلين من الجهة المتفوك اليها في الجهة التي تريد ونثبت

الرجل الاخرى في موضعه ويستعمل مثل ذلك العمل كل من مقداري الصعود

والنزول وهذا الى اخر العمل ويحفظ كل من الصعود والنزول على حدة

كما اشرنا اليه وبلقي القليل من الكثير بالنسبة الى كل منها يكون الباقي

تفاوت المكانين في الصعود والنزول فان متساويا اي مراتب

الصعود والنزول كان منعدل لا وسبق اجزاء الماء على الارض والامساك

بان الصعود الكثر والنزول اسهل اجزاء الماء ان كان التفاضل للضبط

حفظنا

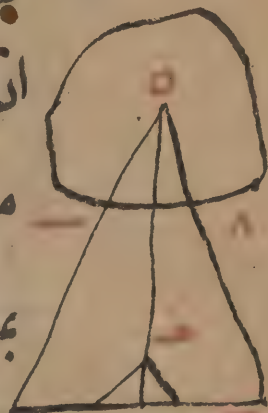
الجهة المقابل

للصعود

اعتبرنا النسبة الى الجهة المنقول لان الارض المنقول منها ح ادفع
بالقدر الباقي وكذا لو كان التفاضل للنزول واعتبرنا النسبة الى الجهة
المنقول اليها وامتنع ان كانت التفاضل للنزول واعتبرنا النسبة المنقول
منها لان الموضع اذا كان موقعا به متساوي او كان الموقف المنقول اليه
اخفض او ارفع ح ارفع بذلك المقدار والماء لا يجري طبعا الى فوق
فيمتنع الاجراء وكذا لو كان التفاضل للصعود بالنسبة الى الجهة اليها

المنقول

اما البرهان على جريان الماء او سهولته او امتناعه فيسهل بعد
معرفة الماء لا يميل طبعا الى فوق وان الارض المنقول اليها كلما كانت
اخفض فحركة الماء اليها اسهل واما البرهان على ان الشاقول اذا
انطبق خطه على العمود الخارج من الزاوية كانت الارض متعدلة
واذا مال كانت الجهة التي مال عنها ادفع فموقوف على مقدمة وهي
ان الاثقال بالطبع تميل الى مركز الارض وان حركتها الطبيعية على خط
مستقيم مسامت للمركز يعني اذا اخرج ذلك الخط وصل الى المركز
بمقتضى طبعه فاذا كانت الحبتان منقلتين معلقتين كانا بالـ
المكان بالطبع مقتضيان الخروج الى المركز على خط مستقيم
فيكونان كساقي مثلث متلاقيين على المركز فاذا وضع على اسهل



راسها الخط الذى فيه الصفحة صار كقاعدة المثلث ولما كان الثاقول

مثلنا كان مقتضيا بالطبع سامتة المركز والخروج اليه على خط مستقيم

اذا عرفت هذا فلنفرض الارض كرة مركزها ه والخشبتين المعدلتين

المنقلتين ا ح د ولنخرج الخطين الى المركز فيكونان كساقى مثلث

متلاقيين على المركز ولكن الخط الموضوعي على راسها خط ا ح و الصفحة

ح ط ن ومنتصفها المنطبق على منتصف الخيط د والثاقول المسامت

للمركز د ه العمود المخرج على القاعدة ز ط ولنفرض انطباق الثاقول على العمود

فيكون منطبقا على زاوية الصفحة والثاقول عمود ايضا وكلما ينطبق على

العمود فهو عمود فيكون فى مثلث ا د ه ضلعا ا د د ه زاويتها القاعة مساوية

لضلعي ح د د ه وزاويتها القائم من مثلث ح د ه فيكون بشكل ص الاولى

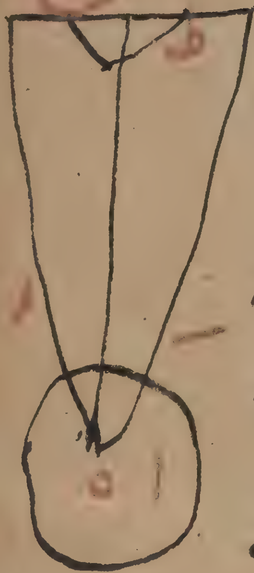
مساوى ح ه بالفرض فيكونان باقيان من ا ه ح ه بعد القا د ح ومثلها كل من

نظيره مساويان والباقيان اعنى ب ه مبدا موضع الخشبتين فقد ثبت

التساوي عند انطباق الثاقول على العمود وهو المطلوب ولو فرضنا ميل الثاقول

عن العمود فيثبت بان عمل زاوية الصفحة الى جانب ا ه فيكون زاوية ا د ط القاعة

بعضها ويبقى زاوية ا د ه حادة ويكون مربع ا ه اعظم من مربعي ا د د ه بشكل المثنى



ومربعا اح ب مربعا اذ ده اعظم من مربع ح ه بشكل مح من الثانية فمربع

اه اعظم بكثير من مربع ح ه فضلع اه اطول بكثير من ضلع ح ه فيكون الباقي

من اه الاعظم اعظم من الباقي من ح ه الاقصر بعد اسقاط اب ح ء المتساويين

منهما لكن الباقي الاول هو بعد الموضع الذي مال اليه زاوية الصفحة والجهة

الذي مالت اليها اوضع فيه المدعي فيعلي بقين عدم الانطباق ثم يقول اذا

نزلنا الخيط حتى يطابق الشاقول والعمود حدث مثلث متساوي الساقين للمر

واما ان الزيادة بمقدار النزول فلنفرض لبيانه مركز الارض و موضع احدي

الخشبتين على الارض او موضع الخشبة القائمة والخشبة الاولى اح والثانية ب ء

والخيط في الصورة الاولى اعني عند ميل زاوية الصفحة ء ح وفي الصورة الثانية

اعني عند نزول الخيط ويطابق الشاقول والعمود ء ك ده بعد الموضع الاعلى بعد ذلك

الموضع الاسفل وقد علم من ان ه ء مساوية لك ومعلوم ان ح لك اعني مقدار نزول الخيط

هو زيادة ح ه على ه ك نقول ان ذلك المقدار بعينه زيادة بعدي موضع الخشبتين

اعني زيادة اه على ب لانا اذا وصلنا ك ه كان مساويا للخشبة اعني ب ك

يبقى ن ه مساويا لب ه بمساده الاولى ويكونان اي الفضل بين بعدي موضوعي

مساويين لك اعني لمقدار نزول الخيط لان اح كان مساويان ما نقص ولك

منه



متوازي بينهما فاذا اسقطناه منها بقي ان مساويا لج لـ وهو المدعى وان

شئت ان لا تعول في وزن الارض العمل السابق بل اردت عملا اخر غيره

فاعمل اسوبه وهي جسم مجوف مستدير كانه الفصل بين الاسطوانتين

وفي وسط الاسوبه ثقبه صغيره نافذه الى جوفها نافذ الى الجانب الاخر

تقريب من جهة اشباه وهذه الاسوبه قد يكون مجلوبه كقصب او معموله

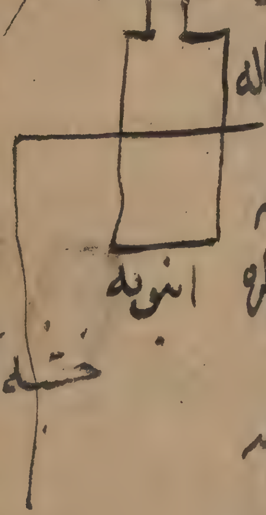
من خشب او نحاس فاذا احصلتها فاسلكها في الخيط المعلوم سابقا في

لما كنت سلكت فيه الصفيحة وخشبتين مقومتين مقسومتين بالقصبات

والاصابع واجعل طرفي الخيط على احديهما والطرف الآخر على الاخرى وقام

رجلين لياخذ كل واحد منهما احد راسي الخيط مع احد الخشبتين ويقاوم

احدهما في جهة الموضع المنقول منه والآخر في جهة المنقول اليه



وينصب كل واحد منهما الخشبة على الارض حال كونها معدله بالنقالة

ليعرف بها اعتدال انتصاب الخشبه وعد راس الخيط ويضعه

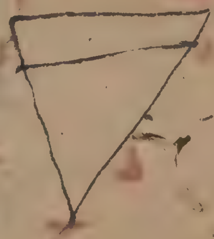
على راس الخشبة ثم قام رجل ثالث ناسعه اناء فيه ماء لياخذ الماء ويقطره

في الثقب الصغيره النافذه من اسوبه قطرا بعد قطر بان يجعل الماء في قطنه

او ما يقوم مقامها ويأخذ بها الماء ويعصره في الثقب الذي في وسط

الاسوبه فاذا خرج الماء من طرفيها اخرجا متساويا فالارض معتدله

وان خرج من جهة اكثر ومن اخرى اقل او لم يخرج اصلا فتلك الجهة
ارفع من الاخرى فنزل الخيط قليلا حتى يخرج الماء من كلتي الجهتين وحد ما بين
راس الخشبة وموضع الخيط النازل منه من القصبة والاصابع واعمل على
الوجه السابق واستغنى في معرفة الوزن ههنا بالماء على الوجه المذكور
واستغنى عن الشاقول والصفيحة لعدم الاحتياج اليها فهذه صورته
وبرهان هذا العمل يعلم ما سبق طريق آخر لوزن الارض وقف على النهر الذي
اردت سوق الماء منه الى موضع آخر وضع عضادتي الاسطرلاب على خط
المشرق والمغرب وياخذ رجل آخر قصبة او ما يقوم مقامها تساوي طولها
عمق النهر الذي يريد هذا الرجل صاحب القصبة في الجهة
التي يريد سوق الماء اليها من المكان الذي انت فيه حال كونه في تلك
الرجل باصالها اي القصد ان ترى راسها اي راس القصبة من ثقبتي
العضادة وحيث رايتها فهناك يجرى الارض الماء على الوجه الارض
من النهر التي وقفت عليها وان تعلب الماحة بحيث لا ترى راسها
اي راس القصبة لبعدها فاشعل منه اي في راس القصبة فيه سراجا
ليمكنك النظر اليها من الثقبتين واعمل هذا العمل ليلا لتظهر ضوء السراج
وبرهانه ان نفرض الشخص الواقف على النهر والشخص الاخر الذي هذه



بيده

هذه القصبة مع القصبة ب ط والخط الشعاعي المنطبق على خط
المشرق والمغرب اب ومركز الارض ح نقول فيحدث مثلث ا ب ح
متساوي الساقين لان كلا من الشخصين يقتضي لطبعه الخروج
الى المركز على خط مسامت ولما كان الخط الشعاعي المار برؤسهما
منطبقا على خط المشرق والمغرب كان بعدهما عن المركز واحدا كما لا
يخفى على الفطن فيكونان متساويين فاذا القي منهما قدر قامة الشخص
الواحد اعني ا ب كان الباقي منهما ايضا متساويا عصارة الاولى فالمفروض
اربعة اشبار القصبة قدر القامة منه سيقي الى وجه الارض اعني ط قدر
او اقل منه بقليل فيكون وجه الارض في موقف الذي على البير الاول اعني
من وجه الارض في الموقف الذي كانت فيه القصبة بقدر القصبة
فيتاتي جريان الماء فيها بوجه اسهل وهو المطر والى الحاشيه طريق اخر
مما سنح بخاطري الفاتر في عمق البير بقامتك فاذا كان خمس اشبار مثلا
مثلا فاعلم راسها ووضع عصارة الاسطرلاب على خط المشرق
والمغرب واذهب الى الجهة التي تريد ثم انظر من النقبتين الى الشقبتين
العلامه فاذا ابصر فاعلم موقفك الثاني فاذهب كذلك خمس مرات
فالموقف الاخر هو المطر اسهل وبرهانه يعلم مما بعد اذ الموقف الاخر

تم

يكون مساويا لعمق البير وقس عليه ما لو كان عمق البير ست مرات او اكثر او اقل من الخمس مرات فان الذهاب ووضع العلامات يكون بقدر مرات البير من المقامات ويكون الموقف الآخر مساويا لعمق البير المط الفصل الثاني في معرفة ارتفاع المرتفعات بالقياس الى مقدار موضوع للتقدير كالذراع ونحوه بان يراد استعلام ان ارتفاعه كم ذراعا ان امكن الوصول الى مسقط حجره اي موضع عموده الذي لو سقط الحجر من راس لوقع هناك كالمناره ونحوها وهو قد يكون ملاصقا كالمرتفع القائم على السطح الافق على زوايا قائم وقد لا يكون ملاصقا كالمرتفع المايل عن سطح الافق والمثال المذكور للاول فقط وكانت الارض مستوية بحيث يمكن تقديرها بالمقدار الموضوع واذا كان المرتفع كذلك واردت استعلام ارتفاعه فانصب شاخصا كالقصبة ونحوها وقف في مكان بحيث يمر شعاع بصرك على راسه اي راس الشاخص المنصوب ثم امسح بذلك المقدار الموضوع للتقدير من موقفك الذي رايت فيه راس المرتفع وراس الشاخص الى اصله اي اصل المرتفع واضرب المجتمع من المسح الذي كونه في فضل ما بين الشاخص الذي تضعه على قامتك واقسم الحاصل من الضرب على ما

موقفك

المرتفع الى راسه فحصل خطا متساويا ومتقاطعا على نقطة من راس الشاخص على طرف اس الشاخص على الراس المرتفع الى راس الشاخص هو ٣ ... على ... ٢

موقفك الذي رايت فيه راس المرتفع وراس الشاخص واصل الشاخص
الذي تضعه وتزيد مقدار قامتك من ذلك المقدار الموضع للتقدير
على الخارج وتقسمه ذلك المجتمع على الفضل المذكور وهي اى من المجتمع
من خارج القسمة ومقدار القامة المعلم الذي هو ارتفاع ذلك
المرتفع فلو فرضنا ان من موقفك الى اصل المرتفع عشرين ذراعا وكانت
قامتك ثلثة اذرع بذلك الذراع وكان قدر الشاخص ستة اذرع وكان
مابين موقفك واصل الشاخص عشرة اذرع مثلا اخذت الفضل بين
قامتك والشاخص وهو ثلثة اذرع وضربت العشرين فيه حصل ستون
ذراعا قسمه على العشرة مابين الموقف والشاخص خرج ستة زدت مقدار
قامتك وهو ثلثة مثلا عليه كان تسعة اذرع هو ارتفاع المرتفع وبرهانه
ان نفرض المرتفع اب والشاخص المنصوب ه د والقامة ح ط ان
هذه الثلثة اعمدة على خط ء ز ب اعنى الافق والنفرض الخط الشعاعي الخارج
من البصر الماء براس الشاخص وراس المرتفع هو خط ح ه ا ونخرج من
ح ه موازيا للافق نقول وكل سطح ح ز ه ب يتساوى متقابلاه
بشكل لح من اولى الاصول وفي مثلثى ج ه ج ط ا د ا ط ب ح يشترك

ما لفائده

وزاويتا ه ط واقعتان بشكل كط منها وزاويتاه ا الج ط متساويتان بعد

الشكل ايه فنسبة ا ح من السادسة يكون نسبة ب ج ح وهو ما بين موقفك

والشاخص وهو ما بين موقفك واصل المرتفع لتوازي الخطين كنسبة

ه ح وهو فضل الشاخص على قامتك الى ا ط وهو المجهول ما الامر الى

الاربعة المتناسبة فاذا ضربت احد الوسطين في الاخر وقسمت الحاصل

على الطرف المعلوم خرج ا ط المجهول فاضف اليه قامتك المساوية لكل

لزم الاولى يحصل المط وذلك ما اردناه طريق اخر في استعلام ارتفاع

المرتفع ضع على الارض مرءاة او شيئا صقيلا يحكي الصورة فيه واجعلها

في مكان بحيث ترى راس المرتفع الذي اردت استعلام ارتفاعه

فيها اي في المراة واضرب ما بينها اي المقدار الذي بين المراة وبين اصله

اي اصل المرتفع من امثال المقدار الموضوع للتقدير كالذراع مثلا في

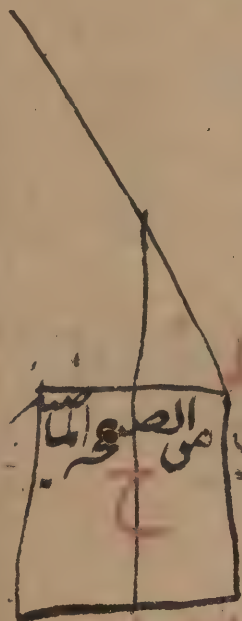
قامتك واقسم الحاصل من الضرب على ما بينها اي على المقدار الواقع بين

المراة وبين موقفك من امثال الموضوع للتقدير مثلا فالخارج من القسمة هو

الارتفاع المط فلو كان ما بين المراة واصل المرتفع عشرة واربعة ما بينها وبين موقفك

ثلثة وكانت قامتك اثنان ضرب العشرة في اثنين يكون عشرين قسمها

قسمها على ثلثه خرج سته و ثلثان من امثال الموضوع للتقدير وهو ارتفاع
ذلك المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع اب والقامة حد والمرآة
نقطة ه فنقول زاوية كه مساوية لزاوية ه ب لكون كل من القامة
والمرتفع عمودا على سطح الافق وهو ده ب فيكونان قائمتين
وزاويتا اه ب الارتفاعية مساوية لزاوية ح ه د الشعاعية فبقي
زاوية ح مساوية لزاوية ا فبشكل كد من السادسة نسبة ح د الى
اب كنسبة ده الى ه ب وبالابدال نسبة ح د القامة الى ده ما
بين المرآة وموقفك كنسبة اب المرتفع الى ب ه ما بين المرآة
واصل المرتفع فالمجهول احد الواسطين فاضرب القامة في ما بين المرآة
واصل المرتفع واقسمه على ما بين المرآة وموقفك يخرج الارتفاع المطلوب





وذلك ما اردناه طريق آخر لاستعلام المرتفعات انصب شاخصا
على الارض واستعلم نسبة ظله في ذلك اليه الى ذلك الشاخص
المنسوب ككونه مثله او مثلثه او ثلثة امثاله او نحوها هي بعينها نسبة
ظل المرتفع اليه اي الى ذلك المرتفع وبرهانه ان الاظلال الواقعة على
سطح الافق للاشخاص لا تختلف بالنسبة الى اشخاصها بل نسبتها الى

بالنسبة الى شخاص واحدة فمتى علم ان ظل شخص واحد مثلاً ان او ثلثه

امثال شخصه فى وقت كانت اظلال جميع الاشخاص بالنسبة اليها

كذلك فى ذلك الوقت فمتى عرفت النسبة فى بعضها عرفت فى الجميع

ومنه نسبة كل المرتفع اليه طريق آخر للاستعلام ايضا استعلم قوس

الظل المرتفع المرتفع الظل ارتفاعه وبرهانه ان نفرض اب سطحا كاب

ج كربع دائرة الارتفاع تسعين درجة دج ب تضعه خمسة واربعين

درجة وج مركز الشمس والشاخص القائم على سطح الافق ج ه وظل

الشاخص ه ا فيكون اطراف الظل الواقع على سطح الارض من الشاخص

ان القائم وهو مركز الدائرة الارتفاع فهو زاوية ه قائمة بالفرض وزاوية

ب ا الى قعد عند المركز تقاطع القطرين قاعه وتنصفها خط اج

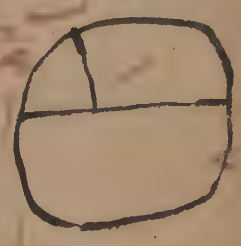
المنصف ربع القوس المذكور فيكون زاوية ب اج نصف قائمة فتكون

لىس الاولى زاوية اج ه نصف قائمة ويلزم من تساوى هذه الزاويتين

ان يكون خط ج ا اى الظل مساويا لخط ج ه اى القائم وهو المطلوب

طريق آخر للاستعلام ضع سطح الارتفاع فى الاسطرلاب على ...

وهو خط ه الامر واقع على الارض ثم قوم ظهر الاسطرلاب وقف مكانا



مكانا بحيث ترى راس المرتفع الذي اردت استعلامه من التقبتين

العصا وهم امسح بالمقدار الموضوع للتقدير من موقفك الذي

انت به الى اصله اى اصل المرتفع وزد قامتك المقدرة بذلك المقدار

على الحاصل من المسح فالمجتمع من القامة والمقدار الممسوح وهو الارتفاع

المطلوب استعلامه فلو فرضنا ان من موقفك الى اصله عشرة

زدت قامتك وهي ثلثة مثلا عليه صار ثلثة عشر هو قدر المرتفع

وبرهانه الخط الشعاعي الخارج من بصر الناظر الى اصل الى راس المرتفع

اى نقطة ا لكون الشطبة على ارتفاع مه انثر ولنخرج الخط الافقي في

السطح ظهر الاسطرلاب وهو خط اح الى يلقى عمود اب على ج ويخرج

من نقطة بصر الناظر خطا ه ط موازيا لذج فلكون الخط الافقي في

الاسطرلاب موازيا للسطح الافق يكون والمطروح موازيا للخط ح ب

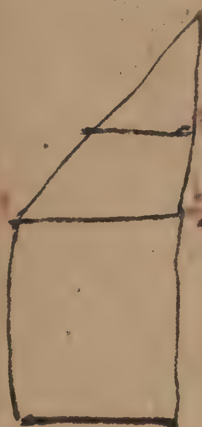
ويكون زاوية دح اقامه بشكل لط من الاولى يكون زاوية اب ح قائمة

بالفرض ولكون ه ط موازيا له كانت زاوية اطه قائمة بذلك الشكل

ايضا ولكون خط ه ز هو الخط المار بارتفاع خمسة واربعين درجة

يكون زاوية اه ط نصف قائمة ايضا وباسانه بشكل لب من الاولى

زاوية اط نصف قائمة ايضا بشكل د من الاولى يكون في مثلث



اه ضلعا اط متساويين ولما كان كل من ه ح ط ا ب عمودا على

سطح الافق فبشكل ومن الخادية الاصل يكون متوازيين ولشكل

له من الاولى خط ج ما بين قاعدة المرتفع وموضع احدا رتفاع

اذا كان على ارتفاع مه يساوي ه ط اعني ا ط ه ح اي قامه الناظر

يساوي ط ب حصل مقدار ارتفاع المرتفع وهو الطوا على ان

قامة الناظر في الحقيقة ح ه واعتبار كونها ح مساهلة واما ما

لا يكون الوصول الى مسقط حجره كالجبل وكالمرتفعات الواقعة في المياه

فانظر راسه اي راس هذا المرتفع من الثقبتين ولاحظ ما حبس

سطر راسه منها الشطيه التحاسية في العضادة على اي خطوط

الظل المستوي او المعكوس وقف وعلم هذا العلامة يرجع اليها

اي ادرتها وادبها اي حركة الشطية الى ان تزيد على ما كان اولا

او متنقص عند قدم او اصبع اي مقدار قدم او اصبع من خطوط الظل

يعني انه ان كان المنقوش على ظهر الاسطرلاب ظل الاقدام فانقص منه

قدما او زد عليه قدما وان كان المنقوش ظل الاصابع فانقص منه او زد

عليه اصبعا من الظل والمراد بالزيادة تحريك الشطيه بذلك

المقدار الى جانب خط المشرق المعروف المسمى بالخط الاستوى والنقصا

ن

يمكن

موضعك

تحريك السطحة بذلك المقدار الى جانب خط العلامة ثم تقدم عن
مكانك الذي انت فيه او تاخر عنه الى ان تبصر راسه اى راس
المرتفع مرة اخرى من الثقبتين ثم امسح ما بين موقفيك الاول
والثاني واضربه اى اضرب القدر الذي حصل من المسح في سبعة
او اثني عشر بحسب الظل الذي اعتبرته اى ان كان ظل الاقدام ضربت
الحاصل من المسح في سبعة وان كان ظل الاصابع ضربه في اثني عشر
والحاصل من الضرب مع قدر قامتك هو الارتفاع المطلوب استعلامه
مثلا كان هناك جبل ونظرنا راسه من الثقبتين فوجدنا
شظية الارتفاع الضابطة واقعة على عشرة وكان المنقوش على ظهر الاسطرلاب
ظل الاقدام فيكون السطحة التحابيرتد ووقعت على الخط السابع من خطوط
الشكل اعلمنا ذلك الموقف ثم حركنا العضادة الى جانب الخط
الافقي بزيادة قدم ثم تاخرنا عن ذلك الموقف الى ان نظرنا راس المرتفع
من الثقبتين حال كون العضادة موضوعة على ذلك الخط من الظل
فمسحنا ما بين هذا الموقف والموقف الاول وجدنا خمسة وخمسين
ذراعا ضربناها في سبعة عدد الاقدام حصل ثلثمائة وخمسة وثلثون
زدنا عليه قدر القامة حصل الارتفاع المطلوب وبرهانه في الظل

درجة ٣

المستوي ان نفرض المرتفعات وقامة الناظر في الموقف الاول

ح ء ونقطة ء بصر الناظر تقريبا وه مركز الاسطرلاب وج ـ ما بين

الموقف ومسقط الحجر لذلك المرتفع المفروض وء الخط الشعاعي

في هذا الموقف الخارج من البصر الواصل الى راس المرتفع وه د

مقياس الظل المستوي من الاصابع والاقدام ولنخرج ءك الذي

هو علامة الخط الافقي في الاسطرلاب الا ان يبقى المرتفع علي ولنفرض

في الموقف الثاني قامة الناظر ط ل ونقطة ك بصر الناظر و ك الخط

الشعاعي ومه مركز الاسطرلاب ومن مقياس الظل المستوي عم

قيام الظل كما عرفته فنقول في مثلثي ل م ح ك اي زاويه ك مشترك

وزاويتا خ ي قائمتان باستيابة شكل لط من الاولى وزاويتا ك م

ك اي متساويتان ايضا فبشكل دو من السادسة له ك ح الى ك ى كنسبة

م ح الى اى وبشكل الخامسة اذا بعلنا نسبة لسة ك ح الى م

مثل نسبة ك ي الى اي وبمثل هذا البيان نقول في مثلثي ء ه ى

فيكون نسبة ك الى ك ه ء غ م ح مثل نسبة دي الى اى وبعكس النسبة

نسبة م ح الى ء ك مثل نسبة اي الى ء ي فيكون بالمساواة المنتظمة

نسبة ك ح الى وك كنسبة ك ي الى ء ي ولما كان التفاوت بين الظلين

وفي الاسطرلاب دايما ويكون الظل المستوي ح م



الظلين المستويين اعني لن ح ء بقسم واحد من اقسام مقياس الشكل

اعني الاصابع او الاقدام كما هو المفروض كان التفاوت بين ك ي ء ي

اعني ء ك يقسم واحد ايضا من اقسام اي التي هي على نسبة مقياس الظل

فاذا ضرب مقدار ء ك من عدد اقسام مقياس الظل الذي هو بعده

خن من اقسام اي حصل مقدار اي ضربنا ما بين الموقفين في عدد

مقياس الظل الاسطرلاب وزدنا على الحاصل قدر قامة الناظر حصل

ارتفاع المرتفع المطلوب وهو ذلك ما اردناه وبهذا البيان بعينه يثبت في

الظل المعكوس الا في نسبة المساواة فانها فيه مضطربة لا مستمرة

وعليك بالتامل ولو فرضنا ان ء ي سطح الارض ونقطة م البصر

في سطح الارض لتم المطلوب من غير حاجة الى زيادة قامة الناظر على ما ضل

الذهب كما لا يخفى الفصل الثالث في معرفة عروض الانهار واعماق

الابار اما الاول فقف على شاطئ النهر الذي تريد معرفة واسطر جانبه

الاخر بثقبتي العضادة بحيث يكون الخط الشعاعي الخارج من العين

عموديا على الجانب المرئي ثم ادر من غير ان يتحرك عن مكانك الى ان

يرى شيئا من الارض فيما بين موقفك وذلك الشيء من الارض الذي

مقدار ء ك

عدد

اي من الثقبتين والعالي الاسفل [illegible] الفصل

فيما فاصلة الناظر ووضع العضادة



تصير بعدنا مساوي عرض النهر وبرهانه ان نفرض قامة الشخص اب وقد وقف على ساحل وعرض النهر ب ج واج الخط الشعاعي الخارج من ثقبتي العضادة على الاستقامة الى ساحل النهر واد الخط الشعاعي الخارج منه الى موضع من الارض وهو نقطة د نقول بد مساو لب ج وذلك لان زاوية ب اد مساوية لزاوية ب اج بالفرض اذ لا تفاوت في وضع الاسطرلاب وزاوية ب قائمة لان الشخص عمود على سطح الافق وضلع اب مشترك بينهما فيكون زاويتان وضلع من مثلث اب ج مساوية لزاويتين وضلع من مثلث اب د النظير للنظير فبشكل د من الاولى يلزم تساوي ب د ب ج وذلك ما اردناه واما الثاني وهو معرفة اعماق الابار فانصب على البير ما كان قطره وتر كالخشبة المعتدلة المعرضة على راس البئر حيث تفيلا مترا البيري من قعر البير منتصف القطر الذي وضعته عليها وهذا من للازم وقد صرح به الشارح في بعض الحواشي وانما الازم الغاية في ما بين اول القطر ومنتهاه بعد اعلامه اي اعلام موضع الالقاء ليصل الى قعر البير لطبعه اي ليخرج اليه على خط مستقيم بمقتضى طبعه الكيفية

تقيلا

نقيلا ومنه يظهر الفايدة في اعلام موضع القايم انظر الجسم المشرق من

العصادة بحيث نر الخط مقاطعا للقطر منتهيا اليه اي الى الجسم الثقيل

المشرق واضرب مابين العلامة التي علمها على القطر ماد الى القايم و لنقطه

التقاطع بين الخط الشعاعي و القطر في قامتك واقسم الحاصل على ما بين

النقطة اي نقطه التقاطع وبين موقفك فالخارج من القسمة هو عمق

البير فلو كان مابين العلامة ونقطه التقاطع اثنان وقامتك ثلثه و ما

بين نقطه والموقف اثنان ايضا ضرب الاثنين في الثلثه صارت سته قسمها

على الاثنين خرج ثلثه قلنا هو عمق البير وبرهانه ان نفرض البير ا ب ح

والقطر في البير ا د محل القايم ه وخط ه ز بط ما قطعه الثقيل بحركته

وط ح القامة وط ك ز الخط الشعاعي ولنخرج ا الى ح ونقدر حط

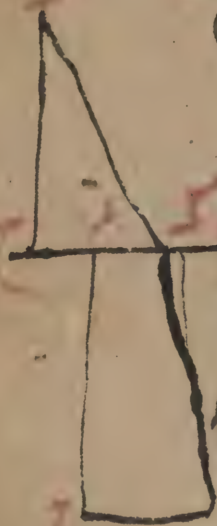
ه ز عمود على ا ب ح المتوازيين لان حركة الثقيل بالطبع على سمت العمود

وخط ط ح القامة عمود ايضا فيكون كل من زاويتي ك ه ز و ك ح ط قايمة

وزاويتا ح ك ط ه ك ز متساويتان بشكل يه من الاولى فيكون زاوية

ك ط ح متساوية لزاوية ه ز ك بشكل لب من الاولى فبشكل د من السادسة

نسبة ك ح وهو مابين القامة ونقطه التقاطع كنسبة ط ح وهو القامة



الى ه ز وهو عمق البير فالمجهول احد الطرفين فاضربه في طح واقسمه على

الباب الثامن لسح احد الطرفين ليخرج عمق البير الذي هو ه ز وهو المطلوب

الباب الثامن

من الابواب العشرة في استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة وفيه

فصلان الاول في المقدمات التي يجب تقديمها يسمى المجهول الذي يفرض

اولا ويتصرف فيه على حسب ما اعطاه السايل شيا ويسمى الحاصل

في نفسه من ضربه مالا وهو المرتبة الثانية ويسمى الحاصل من ضرب الشي

فيه اي في المال كعبا ويسمى مكعبا ايضا وهو المرتبة الثالثة وهذه الثلثة

يسمى الدور الاول ويسمى الحاصل من ضرب شي فيه اي في مكعب مال المال

يسمى به لانه يساوي حاصل ضرب المال في نفسه وهي المرتبة الرابعة ويسمى

حاصل ضرب الشي فيه اي مال المال كعب مال وهي المرتبة الخامسة ويسمى

الحاصل من ضرب الشي فيه اي في المال كعب الكعب وهي المرتبة

السادسة وهذه الثلثة يسمى دورا ثالثا وهكذا يضرب الشي

فيما بعده فيحصل حاصل آخر الى غير النهاية اعلم ان كل ثلثة متوالية

من تلك الاجناس مسديه من اول مساسبة في الاسم فاسماء

الاجناس الثلثة الاول مفردات واسماء الثلثة الثانية مركبة من مفردين

مضروبين واسماء الثلثة الثالثة مركبة من ثلث مفردات وهكذا
يزداد مفردات اسماء الثلثة اسماء كل ثلثة متتالية منها واحد
واحد وانما فعلوا ذلك لان مراتب الاجناس غير متناهية ووضع
اسم علىحدة لكل منها متعذر فسموا تلك الادوار بعددها
باسماء مركبة من المال والكعب واخذوا للمال اثنين وللكعب
ثلثة ويركبون الادوار الغير المتناهية منها اذا عرفت فلو ضرب الشيء
في كعب الكعب يصير الحاصل مالين وكعب اي مال مال كعب
وهي المرتبة السابعة ثم ضرب الشيء في مال مال الكعب يصير احدهما
اي احد المالين كعبا فيرجع الى مال كعب الكعب وهي المرتبة
الثامنة ثم كل منهما اي من المالين كعبا اي يصير كعب كعب كعب
وهي المرتبة التاسعة فسابع المراتب على هذا مال مال الكعب وثامنها
مال كعب الكعب وتاسعها كعب كعب الكعب وبه يتم الدور الثالث
وهكذا يكون اسامي الدور الرابع فيبدل كعب واحد من الكعاب
الثلثة التي هي آخر الدور الثالث بمالين فيصير مال مال كعب كعب
وهي اسم المرتبة الاولى من الدور الرابع ثم بدل واحد منها بكعب فيصير

مال مال كعب كعب

مال كعب كعب الكعب وبه يتم الدور الرابع ثم يبدأ كعب واحد
من الكعاب الاربعة بما يلي وهكذا الى ما لا نهاية والكل اي جميع
المراتب المذكورة متناسبة اي على نسبة واحدة فنسبة كل منها
الى ما يليه مثل نسبة ما يليه الى ما يليه صعودا اي في حال الصعود ونزولا
اي في حال النزول والواحد وسط فيما بين النسبتين توضيحه
ان الاجناس المذكورة يحصل من الجنس الواحد بالتكرير والتضعيف
فان الجذر مثلا اذا كان ثلثة الواحد كان المال ثلثة امثال الجذر والكعب
ثلثة امثال المال وهكذا والواحد كما يقبل التكرير والتضعيف بانواع
غير متناهية كذلك يقبل التجزية بانواع غير متناهية فتصوروا
لتلك الاجزاء والكسور المسمية لتلك الاجناس مثل ما تصور
الاجناس من التالي والتناسب والتناسب ونظيره ما في
حساب اهل النجوم حيث تصوروا الاجناس متصاعدة من
تضعيف الدرجة من المرفوع والثاني والثالث وغيرها وتصوروا
من تجزيه الدرجة وتقسيمها اجناسا متنازلة من الدقائق
والثواني والثوالث فكان هناك الدرجة واسطة بين كل جنس.

من المتصاعدة وسميته من المشاركة كذلك الواحد هيهنا واسطة
بين الاجناس المتصاعدة وبين اجزائها المسمى بها من الاجزاء المتشاركة
مثلا في طرف الصعود نسبة الاثنين الى الاربعة كنسبة الاربعة الى
الثمانية ونسبة الثمانية الى ستة عشر ونسبة ستة عشر الى اثنين وثلثين
في طرف النزول نسبة اثنين وثلثين الى ستة عشر كنسبة ستة عشر الى
ثمانية ونسبة ثمانية الى اربعة واربعة الى اثنين واثنين الى الواحد
والواحد الى النصف والنصف الى الربع والربع الى الثمن والثمن الى نصف
الثمن والثمن الى نصف الثمن ونصف الثمن الى ربع الثمن وربع الثمن
الى ثمن الثمن وهكذا وحاصله ان المبدا ان اخذ من الواحد كان
النسبة في جانب الصعود على الضعف وفي جانب النزول على النصف
هذا اذا كان الجذر اثنين ولو كان ثلثة الى التسعة كنسبة التسعة كان نسبة
الى سبعة وعشرين وسبعة وعشرين الى احد وثمانين وهكذا وفي
جانب النزول على نسبة الثلث ايضا اذ نسبة الواحد اليه بالثلث
فيكون جزء الشيء ثلثها وجزء المال تسعها وجزء الكعب ثلث تسع اعني
جزءا واحدا من سبعة وعشرين جزءا اي التسع بالمال التسع وهكذا فيكون

هنالك سلسلتان احديهما ما فوق الواحد والثانية ما تحته فالاولى

على نسبة الواحد الى الشيء والثانية على نسبة الشيء الى الواحد فهما

على التكافي لان الاجناس مبتدي فيهما من الواحد وتتزايد والاجزاء مبتدي فيهما من الواحد وتتناقص والبرهان على ذلك يستفاد

من شكل ح من السابعة حيث بين فيه انه اذا ضرب عدد في عددين كانت نسبة المسطحين كنسبة العددين فيضرب الشيء في الواحد مرة

وفي الشيء اخرى يحصل من الاول الشيء ومن الثاني المال فيكون نسبة

الواحد الى الشيء كنسبة الشيء الى المال ونسبة المال الى الكعب ثم نقول

نسبة الكعب الى مال المال كنسبة الواحد الى الشيء فبشكل يا من الخامسة

نسبة المال الى الكعب كنسبة الكعب الى مال المال وهكذا يقول الى

جميع مراتب الصعود واما حال النزول فهي على نسبة الشيء الى الواحد

فنسبة مال المال الى الكعب كنسبة الكعب الى المال برهانه ما مر اما

بضرب الشيء في الواحد مرة وفي الكعب اخرى يحصل من الاول الشيء

ومن الثاني مال المال ويكون نسبة الواحد الى الكعب كنسبة الشيء الى

مال المال وبالابدال نسبة الواحد الى الشيء كنسبته الى مال المال وبعكس النسبة

النسبة نسبة مال المال الى الكعب كنسبة الشيء الى الواحد ثم نضرب الشيء

في الواحد مرة وفي المال اخرى يحصل من الاول الشيء ومن الثاني الكعب

ويكون نسبة الواحد الى المال كنسبة الشيء الى الكعب وبالابدال نسبة

الواحد الى الشيء كنسبة المال الى الكعب وبعكس نسبة الكعب الى المال

كنسبة الشيء الى الواحد فتشكل بامن الخامسة نسبة مال المال الى الكعب

كنسبة الكعب الى المال ونسبة المال الى الشيء والشيء الى الواحد على قياس ما

عرفت والواحد الى جزء الشيء وجزء الشيء الى جزء المال وجزء المال الى جزء الكعب

وجزء الكعب الى جزء مال المال وهكذا الى ما لا نهاية له وبرهانه ان

ان نسبة جزء جنس من اجناس الى جزء جنس آخر منها كنسبة الجنس الاول

مثله نسبة جزء المال الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى المال وذلك

لان حاصل ضرب جزء مرتبة في تلك المرتبة هو الواحد دائما وبشكل

قطعي السابعة يكون النسبة على ما ذكر فنقول اذا ضربنا الشيء مرة

في الواحد واخرى في جزء الشيء الحاصل من الاول الشيء ومن الثاني الواحد

فبشكل ح من السابعة نسبة الشيء الى الواحد كنسبة الواحد الى جزء

الشيء ثم اذا ضربنا جزء الشيء في الشيء يحصل واحد واذا ضربنا جزء المال

يحصل واحد ايضا فتشكل وطس من السابعة نسبة جزء الاول
الى جزء الكعب الى المال كنسبة الشئ الى الواحد لما مر قبل فيكون
هنا على تلك النسبة وهكذا في غيرهما من المراتب واذا اردت ضرب جنس
من هذه المراتب في جنس آخر منها وان اردت معرفة جنسه حاصل
الضرب فانظر الى المضروب والمضروب فيه منها فان كانا في طرف واحد من
جانب الصعود او جانب النزول فاجمع مراتبهما اى مراتب
المضروبين ويكون سمي المجموع اي آخر المراتب المجموعة فلو ضربت
الكعب في مال المال فمراتب المضروب ثلثة ومراتب المضروب فيه
اربعة ومجموعهما سبعة فالحاصل مال مال الكعب الذي هو سمي سابع
المراتب ولو ضربت الكعب في الكعب كان حاصل الضرب كعب الكعب
لان مجموع مراتب المضروبين ستة وكعب الكعب سميها كمال الكعوب
اذا ضربته في مال مال الكعب الاول وهو المضروب خماسي اذ هو في
المرتبة الخامسة والثاني هو المضروب فيه سباعي اذ هو في المرتبة
السابعة والمجموع اثنا عشر فالحاصل من الضرب كعب كعب كعب
الكعب وهو في المرتبة الثالثة عشر وطريق معرفة سمي مرتبة جنس

فيكون

جنس اذا كان اسم الجنس معلوما ان نضرب عدد الكعب في ثلثة و عدد

المال في اثنين ونجمع الحاصلين [illegible] العدد [illegible] الى [illegible] فيصير

وبرهانه على ما تقدم اما اذا ضربنا جزء المال مثلا في جزء الكعب يكون جم

يحصل واحد ايضا فيشكل وطى من السابعة بينهما جزء الاول

٥	٢	ن	١	٢	ي	٢	٦	ن	.	

او ثبعا وهو في المرتبة الثالثة عشر وطريق معرفة سبع مرتبة جنس .

جنس اذا كان اسم الجنس معلوما ان تضرب عدد الكعب فى ثلثة وعدد
المال فى اثنين وتجمع الجميع ليحصل العدد المسمى لمرتبة ذلك الجنس فيسمى
مرتبة مال كعب كعب الكعب احدعشر ويسمى مرتبة مال مال كعب الكعب
عشر وعلى هذا القياس وبرهانه ان نقول نسبة حاصل الضرب الى
المضروب كنسبة المضروب فيه الى الواحد بحكم الضرب ففى المثال المذكور
مرتبة المضروب فيه اعنى مال مال الكعب فوق مرتبة الواحد بسبعة فيكون
مرتبة الحاصل فوق المرتبة المضروب اعنى مال الكعب بسبعة ايضا ويلزم
ان يكون عدد مرتبة الحاصل اثنى عشر لان مرتبة مال الكعب خمسة وقس
عليه جميع المراتب فى حال العدد وهكذا نقول حال التنزل كما لو اردنا
ضرب جزء الشىء فى جزء المال وجزء المال فى جزء الكعب فان الحاصل فى
الاول جزء الكعب اذ المراتب ثلث ويسمى المجموع ذلك وفى الثانى جزء
مال الكعب اذ المراتب خمس ويسمى المجموع ذلك والحاصل ان تضرب احد الجنسين
فى الآخر وتاخذ جزء للجنس الحاصل من ضربهما وقد عرفت ان الحاصل
من ضربهما يسمى مجموع مراتب المضروبين فتاخذ ذلك المسمى فتضعف السر
وبرهانه على ما تقدم اما اذا ضربنا جزء المال مثلا فى جزء الكعب يكون بحكم

الضرب نسبة حاصل مضروب الجزء الى المضروب فيه اعني جزء الكعب
كنسبة المضروب اعني جزء المال الى الواحد ولا شك ان جزء المال المضروب
بعد الواحد بمرتبتين فيكون بعد المضروب فيه حاصل الضرب اعني جزء
الكعب بمرتبتين ايضا فيكون مرتبة الحاصل في مرتبة الخامس عن الواحد
اعني جزء مال الكعب على هذا القياس لو ضربت جزء مال الكعب في جزء
مال كعب الكعب المراتب ثلثة عشر والمسمى بها مال مال كعب كعب الكعب
فتضيف اليه الجزء وهو الحاصل وعليه فقس جميع ما يرد عليك
من المراتب او اردت ضرب جنس في اخر وان كان الجنسان في
طرفين من الصعود والنزول كما لو اردت ضرب الاجزاء في المراتب
انفسها اخذت الفضل بين الطرفين والحاصل من الضرب يكون
من جنس الفضل الذي في الطرف ذي الفضل فلو كان الفضل
للاجناس انفسها كان الحاصل من جنسها ولو كان الفضل للاجزاء
فالحاصل من جنس الاجزاء على هذا فجزء مال المال في مال الكعب مثلا
المضروب من جانب النزول اربعة ومرتبة المضروب فيه من جانب
الصعود خمس والفضل واحد من جانب الصعود فلذا كان الحاصل

الحاصل الجذر ولو ضربناه بالشيء لكان النسب بحفظ النسب

مع انه لا فوق بين الجذر والشيء الا باعتبار وجزء كعب الكعب كعب

في مال المال الكعب مرتبة المضروب من جانب النزول اثنان

فكذا كان الحاصل جزء المال الذي هو في المرتبة الثانية من جانب

النزول وبرهانه على قياس ما مر ان نسبة حاصل الضرب الى

المضروب اي جزء كعب كعب الكعب الجزء المال فيكون فهو ٨

الحاصل وعليه فقس سائر ما يرد عليك من المراتب

وبعضهم جعل حاصل ضرب جزء المرتبة في مرتبة غيرها هو الحاصل

من قسمة المرتبة المضروب فيها على المرتبة التي ضرب جزءها

مثلا لو ضربنا جزء الشيء في المال يقسم المال على الشيء فيخرج المال

الشيء فهو حاصل الضرب فلو ضربنا جزء الشيء في الكعب يقسم

الكعب على الشيء ويخرج المال فيكون هو حاصل الضرب

ولو ضربنا جزء الكعب في كعب الكعب قسمنا كعب الكعب

على الكعب يخرج الكعب فهو حاصل الضرب. وهكذا وبرهانه

ان نسبة حاصل ضرب جزء الشيء في المال الى المال كنسبة جزء الشيء

الى الواحد بحكم الضرب وقد بينا سابقا ان نسبة جزء الشيء

الى الواحد كنسبة الواحد الى الشيء فبشكل ط من الخامسة نسبة حاصل

ضرب جزء الشيء في المال الى المال كنسبة الواحد الى الشيء وبالابدال نسبة

حاصل ضرب جزء الشيء في المال الى الواحد كنسبة المال الى الشيء فاذا

قسمنا المال على الشيء خرج خارج الى الواحد بحكم القسمة نسبة

الخارج الى الواحد كنسبة المال الى الشيء فاذا قسمنا المال على الشيء

خرج خارج الى الواحد بحكم القسمة نسبة الخارج الى الواحد كنسبة

المال الى الشيء ايضا وبالشكل المذكور حاصل ضرب جزء الشيء

في المال بعينه خارج القسمة فقس وان لم يكن بين مرتبتي

المضروبين فصل بل كان جزء المرتبة مضروبا في المرتبة نفسها

كضرب جزء الشيء في الشيء او جزء المال في المال او جزء الكعب في الكعب

وهكذا فالحاصل من الضرب من جنس الواحد اي يكون الحاصل

العدد فان كان جزء واحد لمرتبة في المرتبة نفسها كان الحاصل

واحد فان كان اكثر فاكثر برهانه ان نسبة جزء المرتبة الى الواحد

كنسبة الواحد الى المرتبة نفسها فيقع الواحد وسطا في النسبة

بين

بين جزء كل مرتبة وبين تلك المرتبة بفوقانيّها من السابعة تكون
مضروب الجزء في المرتبة لكون مع الواحد اعني الواحد وما كان اكثر
فاكثر وتفصيل طرق القسمة والتجذير وباقي الاعمال المحتاج اليها
في هذا الباب مركوز الى كتابنا الكبير المسمى بحر الحساب فليرجع اليه
من اراد الاطلاع عليه ولما كانت الجزئيات التي انتهت اليها
افكار اكثر الحكماء منحصرة في الست المسائل التي مرّ ذكرها ثم
مع احد انحصار المسائل في الست تم وقوع المعادلة بين
جنس واحد من الثلثة وجنس آخر منها او بين جنس واحد
وجنسين آخر منها تنحصر في الست المذكورة ولو وقعت المعادلة
بين اربعة اجناس متوالية العدد والشيء والمال والكعب بان
يقابل جنس واحد منها جنسا واحدا اخر وجنسين او ثلثة او تقابل
جنسان منها جنسين آخرين فهي منحصرة في خمس وعشرين مسئلة
يكون الستة المذكورة منها وقد نقل شارح النهاية عن شرف الدين هل
المسعودي انه بين استخراج الشيء المجهول في تسع عشرة مسئلة اخرى
غير المسائل الست ولو وقعت المعادلة بين خمس اجناس بان يضاف

اليها مال المال كانت منحصرة في خمسة وتسعين مسئلة وقد بين
افضل المهندسين غياث الدين جمشيد كيفية استخراج المجهول
من المسايل التسع والثمانين التي هي غير المسايل الست وكان بناءها
على ملته امور العدد والاشياء والاموال وكان هذا الجدول متكفلا
عن نفس جنسه حاصل ضربهما من اي جنس هو خارج قسمتها من
اي جنس هو اوردناه تسهيلا واختصارا وهذه صورته
وطريقه يضرب عدد احد الجنسين في الآخر فالحاصل عدد حاصل
الضرب من الجنس الواقع في ملتقى المضروبين وقد بيناه سابقا وسا
يقول اذا ضرب المال في المال كان الحاصل مال المال اذ هو في المرتبة
الرابعة ولو ضرب المال في الشيء كان الحاصل الكعب ولو ضرب في
الواحد كان الحاصل المال بعينه ولو ضرب المال في جزء الشيء خرج
الشيء خرج جزء المال لان مضروب المال في مال المال فتنصف اليه
الجزء وقس حال باقي الجدول في الضرب وبراهينها تقدمت واما كان
في المضروبين او في كليهما استثناء بان يكون منهما عددا معلوما
نقص منه بشيء مجهول كما تقول شيء الا عشرة او يكون مجهولا نقص

المال في الشيء

مال المال

نقص منه مجهول كما يقول مال الا ثبلة ويسمى المستثنى منه الواقع في

الكلام زايدا والمستثنى ناقصا فقد يقال ليس المستثنى منه على

الطلاقة زايدا ولا المستثنى على الطلاقة ناقصا اذ قد يكون مقدار

مستثنى منه في اللفظ وهو ناقص وقد يكون مستثنى وهو زايد

الا ترى انه لو قيل اضرب عشرة الا ستة الا اربعة في مثلها لكانت

الستة مع كونها مستثنى منها ناقصة والاربعة مع كونها مستثنى

زايدة والاولى ان يقال ويسمى المثلث زايدا والمنفي ناقصا

فالستة لكونها منفية ناقصة والاربعة لكونها مثبتة زايدة

والاولى ان يقال ويسمى المثلث زايدا وكنت محتاجا هنا الى

تسع ضربات وبعد العمل بما سيجي يكون حاصل الضرب اربعة

وستين لانه في معنى اضرب ثمانية في ثمانية وضرب الزايد من

الاجزاء في مثله اي في الجزء الزايد وكذا اضرب الناقص منها

في مثله اى في الجزء الناقص زايد يعني ان من حقه ان يضم الى

غيره ويجعل مع المثلث وضرب المختلفين في الزيادة والنقصان ناقص

اى حقه ان يجعل مع النفي وقوله فاضرب الاجناس جواب الشرط

السابق بعضها في بعض آخر واستثني الناقص من الزايد
وحاصله ان يجمع المضروبات الزايدة فيجعلها مستثنى منها ويجمع
المضروبات الناقصة ليصير مستثنيات فيكون المجموع الاول مشروطا
بان المجموع الثاني مستثنى منه فهو حاصل الضرب ثم ينظر فان كان
في المضروبات الزايدة شيء يكون بعينه موجودا في الناقصة اسقطه
من الطرفين مكررة فما حصل يكون حاصل الضرب المطلوب
عشرة اعداد وشيء في عشرة اعداد وشيء في عشرة اعداد الا اشياء
مائة عدد الا مالا توضيحه اما تفصيل المضروب الى جزئيه
وهما العشرة والشيء وهما زايدة وكذا تفصيل المضروب فيه الى جزئيه
وهما عشرة والعشرة زايدة والشيء ناقص ثم يضرب العشرة الزايدة من
المضروب فيه يحصل مائة زايدة وفي الشيء الناقص من المضروب فيه يحصل
عشرة اشياء ناقصة ثم يضرب الشيء الزايد من المضروب فيه يحصل عشرة اشياء
ناقصة زايدة وفي الشيء الناقص من المضروب فيه يحصل مالا ناقص فيجمع
الزايدة يكون مائة وعشرة اشياء والناقصة يكون عشرة اشياء ومالا
وعشرة اشياء مكررة فيها فيسقطها اساسا يبقى مائة عدد الا مالا

يحصل

يحصل من ضرب الشيء الزايد من المضروب فيه

الا مالا ومضروب خمسة اعداد الا اشياء فى سبعة اعداد الا اشياء
الخمسة وثلثون عددا ومالا الا اثنى عشر شيئا كما عرفت من ضرب كل واحد
من جزئي المضروب فى كل واحد من جزئي المضروب فيه وجعل الناقص
مع الناقص والزايد مع الزايد ومضروب اربعة اموال وستة
اعداد الا شيئين في ثلثة اشياء الا خمس احاد اثنى عشر كعبا وثمانية
وعشرون شيئا الا ستة وعشرين مالا وثلثين عددا كما يعلم ذلك
بملاحظة اجزاء المضروب الثلثة في جزئي المضروب فيه والبرهان
على ذلك نقدمه فى صورة يكون الاستثناء فى كل من المضروبين لانه
اشكل فيما لو كان في احدهما ومنه يعلم حال ما يكون في احدهما وليكن
اب ومثلناه ه ب والمضروب الآخر د ح ومثلناه ح ط ومثلنا
فالمضروب اه الا ه ب والمضروب فيه د ح الا ح ط وبالحقيقة
يكون المضروب اه والمضروب فيه د ط لان اب اذا نقص منه
ه ب بقي اه و د ح اذا نقص منه ح ط بقي د ط لكنهم لما لم يعلموا الباقي
ايضا ما امكن لهم ان يضربوا المضروب بعينه في المضروب فيه بعينه
فبالضرورة توسلوا الى طريق آخر هو الطريق الذي بيناه سابقا

فنقول طريق العمل المذكور ان يضرب فيه ما لا يحصل عشر اشياء
زايدة وفي الشيء الناقص من المضروب فيه يحصل بالناقص فيجمع
الزايدة يكون مائة وعشرة اشياء والناقصة يكون عشرة
اشياء والا عشرة الاشياء مكررة فيهما فسقطها راسا
يبقى مائة عدد الا مال الا مضروب خمسة وثلثون عددا والا
الا اثني عشر شيئا كما عرفت من ضرب كل واحد من جزئي المضروب
في كل واحد من جزئي المضروب فيه وجعل الناقص مع الناقص
والزايد مع الزايد ومضروب اربعة اموال وستة اعداد
الاستثنين في ثلثة اشياء الا خمسة اعداد اثنى عشر كعبا وثمانية
وعشرين شيئا الا ستة عشر مالا وثلثين عددا كما يعلم ذلك
بملاحظة جزء المضروب الثلثة في جزئي المضروب فيه والبرهان
على ذلك بقسمة في صورة يكون الاستثناء في كل من المضروبين لان
اشكل ما لو كان في احدهما ومنه يعلم حال ما يكون في احدهما في
ج ء داب ح ح ط وه ه ب في ح ه وب ح ج ط والمدعي
ان في ء ح اي الزايد في الزايد وه ب في ح ط اي الناقص .

الناقص في الناقص اذا جعل كلاهما منهما مستثنى منها واستثنى اي نقص منها بمجموع اب في ح ط و ه ب في ك ح اعني الزايد في الناقص حصل ما هو مساو لحاصل الضرب المطلوب اعني اه في ء ط فنقول لانك ان مضروب اب في ء ح مساو لمضروب اه والمضروب اه ب في ء ح لما عرفت في ضرب المركبات من المقدمات وقد علم ان مضروب اه في ء ط هو المضروب المطلوب فتزيد مضروب اب في ء ح على المطلوب بمضروب ء ه في ط ح ومضروب ه ب في ء ه واذا زدنا عليه مضروب ب في ط ه اعني مضروب الناقص في الناقص بعينه مجموع مضروب اب في ء ح و ه ب في ط ح اعني مجموع مضروب الزايد في الزايد والناقص في الناقص زايدا على المطلوب بمضروب اه في ط ح ومضروب ه ب في ء ه ومضروب ه ب في ط لكن مضروب اه في ط ح ومضروب ه ب في ط ح تساويان مضروب اب في ط ح لما عرفت في ضرب المركبات فيكون مجموع مضروب الزايد في الزايد ومضروب الناقص في الناقص زايدا على المطلوب بمضروب اب في ح هما المضروبان اللذان حصلا من ضرب الزايد في الناقص فاذا جعل

هذان المضروبان مستثنى من الاولين أي نقصان من الاولين

يبقى المضروب المط وذلك ما اردناه ولو كان الاستثناء في

احد الطرفين فقط تبين بمثل هذا البرهان تبينا اظهر هذا كله

في الضرب وفي القسمة اي قسمة بعض على بعض بطلت ما

اي جنسا اذا ضرب فذلك الجنس في المقسوم عليه ساوى الحاصل

من الضرب المقسوم كما يقتضيه حكم القسمة وح فيقسم عدد جنس

المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه لا يخفى عليك ان هذه العبارة قاصرة

عن افادة المرام على التفصيل فان المقص هنا بيان ان خارج قسمة بعض

الاجناس على بعض الاجناس من اي جنس هو وان هذه العبارة

قاصرة عن افادة ذلك مفصلا وتوضيح المقام ان يقول المقسوم

والمقسوم عليه اما ان يكون من جانب واحد في الصعود والنزول

او من جانبين وعلى الاول فاما ان يكون بينهما فضل اولا فالاقسام

اربعة الاول ان يكونا من جانب واحد ويكون الفضل للمقسوم فخارج

القسمة يكون من مرتبة الفضل لكن في الجانب الذي فيه المقسوم ان

كالو قسمت مال كعب الكعب على مال الكعب مرتبة للمقسوم عليه

خمسه ومرتبه المقسوم ثمانية والفصل بينهما ثلث مراتب فهي
مرتبه خارج القسمة اعني الكعب لكون المقسومين في جانب
الصعود الثاني ان يكونا من جانب والفصل للمقسوم عليه
فخارج القسمة هنا من مرتبه الفصل لكن في جانب الآخر كما لو
قسمت مال الكعب على مال الكعب الكعب مرتبة المقسوم خمسة
ومرتبه المقسوم عليه ثمانية والفصل عليه بثلث مراتب
فخارج القسمة من مرتبه الفصل لكن من جانب النزول فهو
جزء كعب وبرهان ذلك ان نسبة مرتبة المقسوم الى مرتبة
المقسوم عليه كنسبه مرتبه خارج القسمة الى مرتبه الواحد
فالمرتبة لبعد بين مرتبتي المقسومين ابدا يكون كالبعد بين
مرتبه خارج القسمة ومرتبه الواحد التي هي الصعود الثالث
ان يكونا من جانب ولا فصل فخارج القسمة هنا من مرتبة
الواحد فان الواحد هو الذي لا يعبر المضروب فيه كما عرفت

الرابع ان لا يكونا من جانب فيجمع مراتبهما ويكون المجموع خارج

القسمة لكن من جانب المقسوم فلو قسمت جزء الكعب على

مال الكعب جمعت مراتبهما كانت ثمانية فخارج القسمة

من المرتبة الثامنة لكن في جانب النزول اعني جزء مال

كعب الكعب ولو قسمنا الكعب على جزء مال الكعب المراتب

ثمانية ايضا فخارج القسمة من المرتبة الثامنة في جانب

الصعود اعني مال كعب كعب اذا عرفت ان المقسوم

بمنزلة حاصل الضرب والمقسوم عليه وخارج القسمة

بمنزلة المضروبين ونسبة مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم

عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد والبعد بين مرتبة

المقسوم والمقسوم عليه ابدا كالبعد بين مرتبة خارج

القسمة ومرتبة الواحد التي هي الصفر يظهر لك الوجه

هنا ولا يعقد على هذا يكون عدد الخارج من القسمة

هي

من جنس ما وقع فى ملتقى المقوسين من ذلك الجدول

الفصل الثا[illegible]

فى المسايل الست الجبرية استخراج المجهولات

بالجبر والمقابلة على الوجه الذى نذكر فيما بعد يحتاج

الى نظر ثاقب وحدس صايب وامعان فكر فيما اعطاه

السايل وصرف ذهن فيما يودي الى المطلوب من الوسايل والحيل

ليتمكن هنا من العثور عليه اذ قد يحتاج الى احكام لا

تعطيها بل يعلم انها لازمة للمجهول من وجه آخر كما سيجي

تنظيمها

انشاء الله تعالى فيفرض من الارقام المجهول الذي اريد استخراجه

شيا ويعمل فيه ما يضمنه السوال من ضرب او قسمة او زيادة

او نقصان شا لكا على ذلك السوال ينتهى العمل الذي عملته

الى المعادله بين الاشياء والاعداد والاشياء والسوال على الوجه

الذي نذكره ومعنى المعادلة انه اذا ساق المسئلة بشروط

يقتضيها فانتهت الى ان عرف مقدار واحد من المجهولات

باعتبار شيين قيل لها المتعادلان مثل لو قيل زيد عدد يكون

مجموع ضعفه ونصفه ثلثين ٣٠ فلو فرضنا العدد شيا كان

مجموع ضعفه ونصفه شيئين وهو تعادل ثلثين فهذا العدد
المجهول عرف تارة بانه يتولد منه ثلثون على الوجه المذكور وتارة يتولد
منه شئان ونصف فالمعادلان بالحقيقة هو العدد المجهول الذي
عرف باعتبارين والمجموع المذكور لكنهم اطلقوها على تحصيل هذا العدد
المجهول فقالوا في المثال المذكور اذ المتعادلين هما الثلثون وشئان
ونصف فتامل واعلم ان اصعب شي في هذا العلم هو الابتدالي
الطريق الموصي الى المعادله المذكورة اذ ليس له قانون يعرف به
على الوجه الكلي بل هو في كل مسئلة نوع آخر يعني على ذلك جمع المسائل
الجزيه والنظر في المسائل المتنوعة التي سلك بها اليها ليحصل له
ملكة يقتدر بها على استعلام المجهول بهذا الطريق واذا انتهى الى المعادلة
فلا يخلو من ان يكون في احد الطرفين استثناء اولا يكون والطرف
ذو الاستثناء يكمل اي يحذف الاستثناء منه حتى يصير تاما
ويزاد مثل ذلك المستثنى المحذوف بعينه على الطرف الآخر المعادل
له وهذا اي حذف الاستثناء وزيادة مثله على الطرف الآخر يسمى
الجبر في اصطلاح هذا الفن مثاله مال الاشيا يعدل خمسة عشر حذفنا

المستثنى

المستثنى من الاول وزدنا مثله على الثاني صار يعدل خمسة عشر وشيئين
فانه اذا حذف من الاول المستثنى فقد زيد عليه بقدر المستثنى فاذا
زيد مثله على الثاني صارا متساويين اذ الاشياء المتساوية اذا زيد عليها
متساوية حصلت متساوية والاجناس المتساوية التي هي من جنس
واحد من الثلثة المتساوية العدة اذا كانت في الطرفين معا يسقط
منها اي من الطرفين واسقط من معادله مثله ولا يبعد شمول
العبارة لها وهذا اي هذا العمل يسمى المقابلة في اصطلاحهم مثاله مال و
وعشرون عددا يعدل خمسين عددا وخمسة اشياء اسقطنا خمسة اشياء
من الطرفين واسقطنا ايضا عشرين منهما بقي مال يعدل ثلثين عددا
فان الاشياء المتساوية اذا انقصت منها بقيت متساوية وقد يحكى
القوم هنا عملين آخرين وهما الرد والتكميل يعني انه اذا كان احد المتعادلين مال
اكثر من واحد رد الى الواحد واذا كان اقل كمل واحدا واخذ من سائر الاجناس
التي معه في كلا العملين بتلك النسبة مثاله خمسة اموال وعشرة اشياء
يعدل ثلثين قسمنا كلا منهما على الخمسة خرج مال واحد يعدل شيئين
وستة اعداد ويسمى هذا العمل الرد ولو قيل نصف مال وخمسة اشياء

بعد لسبعة قسمت كلا من النصف والجذر والسبعة على النصف
يخرج مال واحد وعشرة اشياء يعدل اربعة عشر ويسمى هذا العمل
التكميل وسنشير اليهما في الموضع اللايق بها ثم المعادلة اما
ان يكون بين جنس وجنس كشيء يعدل عددا او عدد يعدل مالا
وهي ثلث مسايل يسمى بالمفردات لافراد المتعادلين فيها او يكون
المعادلة بين جنس واحد وجنسين كشيء ومال يعدل عددا او عدد ومال
يعدل شيئا او شيء وعدد يعدل مالا وهذه الثلث يسمى بالمقترنات
لاقتران الجنس فيها الاولى من المفردات عدد يعدل اشياء فاقسمه
اى العدد على عددها اى عدد الثاني يخرج من القسمة الشيء المجهول
برهانه اذا علمنا ان عشرة اشياء تعدل عشرين عددا فقد علمنا ان
الشيء المجهول منها اثنان وذلك لان القسمة تحريك المقسوم باحاد
المقسوم عليه فالخارج من قسمة المقسوم على عدد المقسوم عليه
نصيب الواحد من المقسوم عليه لكن الواحد من المقسوم هنا شيء
فالخارج هو ذلك الشيء المجهول مثالها اقر لزيد بالف ونصف
ما لعمرو ولعمرو بالالف الا نصف ما لزيد فافرض ما لزيد شيئا

يعدل مالا او شيء

قلم

فلعمرو الف الا نصف شيء بمقتضى اقراره ولزيد الف وخمسمائة
الا ربع شيء يعدل شيئا وهو المفروض اولا وبعد الجبر اي تكميل
المستثنى منه بالمستثنى وزيادته في الطرف المعادل يصير الف
وخمسمائة يعدل شيئا وربعا فاذا قسمت العدد على الاشياء كان
للشيء الواحد اربعة اخماس العدد وهو الف ومايتان فلزيد الف
ومايتان ولعمرو المقر له بالالف الا نصف ما لزيد اربعمائة اذ هي الباقية
بعد اسقاط الستمائة من الالف ولك ان نفرض ما لعمرو شيئا
فيكون لزيد الف ونصف شيء ولعمرو الف الا خمسمائة وربع شيء
يعدل شيئا فيكون بعد الجبر الف يعدل شيئا وربع شيء وخمسمائة
المقابلة خمسمائة يعدل شيئا وربعا فالشيء اربعمائة وهو المقر به
لعمرو ولزيد الف ومايتان الثانية من المعادلات شيئا تعدل اموالا
واذا انتهت المعادلة الى ذلك فاقسم عدد الاشياء على عدد الاموال
فالخارج من القسمة الشيء المجهول للاستعلام وبرهانه انا اذا
علمنا ان مائة شيء يعدل عشرين مالا فقد علم ان مائة شيء ونهاعشرين
مالا اي فيهما من امثال الواحد عشرين فتكرار من الخامسة نسبة مايه

شئ الى مال واحد كنسبة عدد الاموال اعني العشرين الى الواحد فاذا
ضربنا مابة شئ في الواحد اي اخذنا بعينها وقسمناها على عشرين
وهو عدد الاموال اخرج للمال الواحد خمسة لان سطح الطرفين كسطح
بشكل بط من السابعة وذلك ان تستخرج الشئ المجهول بطريق
النسبة بان تنسب الواحد الى العشرين فاذا هو نصف عشرها فنأخذ
للمال الواحد للمط تلك وذلك خمسة ايضا واما البرهان على ان المال
الذي يساوي اجذاره فان عدد تلك الاجذار هو جذره كنسبة
الخمسة الى الواحد فبشكل بط من السابعة مضروب الجذر في الخمسة
يساوي مضروب المال في الواحد يعني المال نفسه فبحكم الضرب نسبة المال
الى الجذر كنسبة الجذر الى الواحد وبشكل ط من الخامسة الجذر مساو
للخمسة وهو المطلوب مثالها اولاد اسهما تركة ابيهم وكانت التركة
كلها دنانير وفي بعض النسخ دراهم بان اخذ الواحد منهم دينار
والآخر منهم دينارين والآخر ثلثة دنانير وهكذا يتزايد واحد فقط
اى كان تزايدهم على نسبة واحدة فاسترد الحاكم جميع ما اخذوه
بالانتهاء وقسمه بينهم بالسوية من غير زيادة لكونهم في مرتبة واحدة فاصاب
كل واحد

النسبة ٢

وهو انا اذا علمنا ان المال الواحد يساوي خمسة
مثلا كان نسبة المال الى جذره ٢

لكل واحد من الاولاد سبعة دنانير كم الاولاد فكم الدنانير

فافرض الدنانير شيئا وخذ طرفيه اعني شيئا وواحدا

انما كان ذلك طرفيه لان الواحد طرف قطعا اولا اقل منه بالفرض

والطرف الآخر مجهول فقرضناه شيئا واضربه اي المجموع في

نصف شيء يحصل نصف مال ونصف شيء فان مضروب

الواحد في نصف شيء بعينه ومضروب شيء في نصف شيء

نصف مال وهو عدد الدنانير مفروضة شيئا او مضروب الواحد

مع اي عدد كان في نصف ذلك العدد يساوي مجموع الاعداد

المتوالية من الواحد اليه اى ذلك العدد فهو بنا ضربنا الواحد

والشيء في نصف الشيء حصل مجموع الدنانير لكونه ماخوذة

على النظم الطبيعي ولو اردنا جمع الاعداد من الواحد الى

الستة اخذنا الطرفين وهما سبعة وضربناها في الثلثة

حصل احد وعشرون وهو يساوي مجموع الاعداد المتوالية

من الواحد الى الستة وكذا لو اردنا جمع الاعداد المتوالية من

الثلثة الى العشرة اخذنا طرفيها اعني ثلثة وعشرة وضربناها

في نصف عدة الاعداد اعني نصف الفضل بين العددين مع
زيادة نصف واحد عليه ابدا وهو هنا اربعة الفضل بينهما سبعة
وبزيادة النصف يصير اربعة فاضربها في ثلثة عشر يبلغ اثنين
وخمسين ولو اردنا جمع الاعداد المتوالية من الخمسة الى سبعة عشر
اخذنا الطرفين وهي اثنان وعشرون وضربناها في نصف عدة
الاعداد اعني الفضل بينهما مع زيادة نصف واحد وذلك
ستة ونصف يحصل مائة وثلثة واربعون وقس عليه باقي
ما يفرض وبرهانه ان عدد جميع الاعداد المفروضة اما ان
يكون فردا او زوجا فان كان فردا فلنفرضها ا ب ج د ه وعددها
خمسة ووسطها ج فيكون كل حاشيتين متقابلتين لج مثلين
لج كما سبق من ان كل عدد فهو نصف مجموع حاشيتيه مثلا مجموع د ب
مثلا ج ومجموع ا ه مثلان له ايضا فيكون مجموع حواشي المفروضة
لج اربعة امثال ج فاذا زدنا عليها ج حصل خمسة امثال ج وهي
الاعداد الخمسة التي فرضناها وعدد امثال ج مساو لعدد
مجموعها فاذا ضرب وسطها في عدد جميعها حصل المجموع المطلوب

وبرهانه

ايضا

فحكم الضرب نسبة الوسط الى المجموع كنسبة الواحد الى جميع الاعداد
لكن اذا زدنا اول تلك الاعداد وهو الواحد على اخرها حصل
مثلان للوسط كما مر فاذا ضربنا نصف مجموع الاول والاخر اعني
الوسط في جميع الاعداد حصل المط فكذا لو ضربنا مجموع الاول والآخر
في عدد المجموع لان نسبة مجموع الاول والآخر الى نصف عدد جميع
الاعداد بناء على ان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف وبشكل وط
من السابعة ء المط وان كان عدد جميع الاعداد زوجا ولنفرضها
ستة وهي ا ب ج د ه ولنفرض التفاوت بين الاعداد الطبيعة
ط وشيء واحد في الجميع لان الاعداد الطبيعة يكون هكذا فيلزم
ان يكون زيادة ب على المقدار ط وزيادة ب على ا ايضا بمقدار ط
فب يكون مساويا لمجموع اط و ز يكون مساويا لمجموع ه ط فاذا
زدنا على ا اعني اول الاعداد على الاخر حصل مجموع يساوي اه ط
واذا زدنا ب على ا اعني الثاني على الخامس حصل مجموع يساوي
اه ط ايضا فمجموع الاول والآخر يساوي مجموع الثاني والخامس وبهذا
البرهان بعينه نبين ان مجموع ج و ب يساوي لمجموع خ فيكون

مجموع اذا ايف مساويا لمجموع ه ويلزم من ذلك ان كل اعداد عددها
زوج فان مجموع اولها واخرها مساو لمجموع كل عددين متلو
البعد عن الاول والاخر على توالي الاعداد على اختلافها مثلا لو فرضنا
الاعداد عشرة كان مجموع الاول والعاشر مساويا للثاني والتاسع والثالث
والثامن والرابع والسابع والخامس والسادس ولاشك
ان مجموع الاعداد العشرة مساويا لمجموع المطلوب تحصيله واذا اخرناه
الى اثنينات متساويات كان عدد امثال الاثنين واحد منها
في المجموع المطلوب مساويا لعدد نصف جميع الاعداد واذا ضربنا
اثنينا واحدا في نصف عدد الجميع حصل المجموع المطلوب بشكل وط
من السابقة ولاشك انا اذا زدنا على اولها على آخرها حصل
اثنين واحد منها لما سبق فاذا ضربناه في نصف عدد مجموع الاعداد
حصل المطلوب وذلك ما اردناه اذا عرفت ما قلناه فاقسم عدد الدنانير
وهو نصف شيء ونصف ما على شيء وهو عدد الجماعة المجهود
لتخرج مسبعه كما قال السايل واذا كان كذلك فاضرب السبعة
وهو خارج القسمة في الشيء وهو عدد الجماعة المقسوم عليه يحصل

الاول
واذا اخرناه
اثنينات

سبعة

سبعة اشياء او الحاصل من الضرب العدد في الاشياء هي
الاشياء وهذه السبعة الاشياء تعدل نصف مال ونصف شي
وهو العدد المقسوم اذ الحاصل من ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه
يساوي المقسوم بحكم القسمة وبعد الجبر وهو تكميل الناقص
وزيادة مثله في الطرف الآخر كهن يكون اربعة عشر شيئا
تعدل مالا وشيئا وبعد المقابلة وهو اسقاط الشيء المكرر في
الطرفين يصير مالا واحد تعدل ثلثة عشر شيئا فاقسم عدد الاشياء
على عدد الاموال يكون ثلثة عشر فالشيء المجهول ثلثة عشر شيئا
هي عدد الاولاد والمقسوم عليهم فلو اردنا معرفة الدنانير المقسوم
فاضربه اي العدد الاولى في السبعة يخرج واحد وتسعون
فالدنانير احد وتسعون ولك استخراج هذه المسئلة وامثالها
بالخطاين كان يفرض الاولى وخمسة ونحو وتجمعها على النظم
الطبيعي بان تضرب الستة في الاثنين ونصف تحصل خمسة
عشر يكون نصيب كل واحد ثلثة وقد كان السائل اعطى ابه بسبعة
فالخطاء الاول اربعة ناقصة عما قاله السائل ثم تفرض الاولاد

الخارج القسمة

تسعة عشر ثانيا وتمشي على النظم الطبيعي كما عرفت يحصل خمسة واربعون
يكون نصيب كل واحد خمسة وقد كان السائل اعطى ابنه تسعة
والثاني اي الخطاء الثاني اثنان كذلك ايضا قصا فالمحفوظ
الاول عشرة حاصلة من ضرب المفروض الاول وهو خمسة في الخطاء
الثاني وهو اثنان والمحفوظ الثاني ستة وثلثون حاصل من
ضرب المفروض الثاني وهو تسعة في الخطاء الاول وهو
اربعة والفضل بينهما اي بين المحفوظين ستة وعشرون والفضل
بين الخطائين اثنان والخارج من قسمة الفضل الاول على
الفضل الثاني ثلثة عشر هو عدد الاولاد فاضربه في سبعة يحصل
احد وتسعون عدد الدنانير المقسومة بينهم وههنا طريق آخر
لاستخراج هذه المسئلة اسهل من الطريقين المذكورين وهو ان
تضعف خارج القسمة الذي اعطاه السائل وهو سبعة فالحاصل
من التضعيف الاول اربعة عشر وهو عدد الاولاد المقسوم
عليهم فاذا ضربت سبعة في هذا العدد حصل المقسوم اعني عدد الدنانير
كما عرفت ويستخرج بهذا الطريق ايضا ما لو قيل مسافران ليسا فران لاحدهما

كم يسير عشرة فراسخ ويسافر الآخر على النظم الطبيعي اي يسافر في اليوم

الاول فرسخا وفي الثاني فرسخين وفي الثالث ثلثة وهكذا فكم

يمضي اي من الايام حتى تلاقياه والضابطة فيه ان تضعيف

الفراسخ المقررة الثانية وهي العشرة هنا ثم ينقص من ضعفها واحد

فيبقى تسعة عشر وهو عدد الايام المجهولة الثالثة من المفردات

عدد تعدل اموالا فاقسمه اي العدد على عددها اي عدد الاموال

وجذر الخارج من القسمة وما خرج للمال الواحد هو الشيء المجهول

فلو كان عندنا اربعة اموال تعدل مائة من العدد قسمنا المائة على

الاربعة خرج خمسة وعشرون وهو المال الواحد فجذره وهو خمسة

هو الشيء المجهول وبرهانه انا اذا علمنا ان مائة من العدد تعادل

اربعة اموال فقد علمنا ان المائة مجتمعة من اربعة اموال ففيها

من امثال المال الواحد اربعة وفي العدد اعني عدد الاموال ايضا

من امثال الواحد اربعة فتشتركان من الخامسة نسبة اربعة

اموال الى واحد كنسبة المائة الى اربعة فبالعكس ثم الابدال فنسبة

مائة عدد الى مال واحد كنسبة عدد الاموال اعني الاربعة الى الواحد

فان شئنا ضربنا المائة في الواحد اي اخذناها بعينها وقسمناها علي
الاربعة ليخرج خمسة وعشرون هو المال الواحد وان شئنا نسبنا
الواحد الى اربعة واخذنا تلك النسبة من المائة واما استخراج
جذر المال فلانا اذا عرفنا المال الواحد كان جذره هو الشيء المجهول
وهو ظاهر مثاله اقر لزيد باكثر المالين الذين مجموعهما عشرون
ومسطحهما ستة وتسعون فافرض احدهما اي احد المالين عشرة
وشئا لان احدهما اكثر من الاخر بشيء غير معلوم اذا لسائل استعلمه
فلنفرض الزيادة شئا يضم الى العشرة فافرض المال الاخر وهو
الاقل عشرة الا شيء ومسطحها وهو مائة الا مالا اذ هو الحاصل
من ضرب عشرة وشيء في عشرة الا شيء تعدل ستة وتسعين وبعد
الجبر بزيادة المستثنى على المستثنى منه وزيادة على الطرف الاخر
يصير مائة يعدل مالا وستة وتسعين وبعد المقابلة باسقاط
المكرر يعدل المال الواحد اربعة اعداد فالشيء المجهول اثنان
فهو اكثر هي المقر به لزيد وذلك ان نفرض احد المالين شئا و
الاخر عشرين الا شيئا اذ التقدير ان مجموعهما عشرون ثم نضرب احد

احد المالين في الآخر يكون الحاصل عشرين شيئا الا مالا وهو معادل
الستة والتسعين فيجبر ويقابل فيؤل المسئلة الى معادلة عشرين
شيئا بستة وتسعين ومالا وهي الثامنة من المقترنات وسيجي
طريق العمل فيها انشاء الله تعالى الاولى من المقترنات عدد يعدل
اشياء واموالا والطريق في استخراج الشيء المجهول هنا ان تؤل
المسئلة الى مال واشياء يعدل عددا ويستخرج من ذلك الشيء
المجهول وح فان كان المال واحدا فقط لم يحتج الى عمل آخر وان لم يكن
واحدا بل كان انقص او اكثر منه فكمل المال واحدا ان كان اقل منه
وسيجي معنى التكميل ورددت اليه اي الى الواحد ان كانت الاموال
اكثر من واحد وحول العدد والاشياء بتلك النسبة التي اخذتها
للمال ليكون مجموع المال والاشياء بعد العمل معادلا للحاصل من العدد
والطريق في التكميل والرد والتحويل الى تلك النسبة يكون بقسمة
عدد كل واحد من الاشياء والاعداد على عدد الاموال سواء كان زائدا
اونا قصا فالخارج من قسمة عدد الاموال والاشياء على عدد الاموال

المسئلة
واحد
من الاصول

والاشياء على عدد الاموال فتحفظ فيصير خارجي القسمين الاولين معا معادلين لخارج قسمة العدد ويتم المط مثلا لو كان مال ونصف مال وثلثه اشياء يعدل ثمانية تقسم نصف المال على ضعف الواحد يخرج واحد ثم يقسم الثلثة على نصف الواحد يخرج ستة فيجمعهما يكونا مالا وستة اشياء ثم يقسم الثمانية على نصف الواحد يخرج ستة عشر فيكون المجموع الاول اعني مالا وستة اشياء معادلا لستة عشر وهو المط وبرهانه ان الاجزاء التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الي بعض كنسبة الاضعاف الى الاضعاف بشكل يه من الخامسة ولا شك ان الاعداد اضعاف للخارج من العدد مساوية لاضعاف الخارج من الاشياء والاموال وقد كانت نسبة الاعداد الى مجموع الاموال والاشياء هي المساواة فيكون نسبة الخارج والاخر في تكميل المال ونرده والتحويل ان نزيد على المال ما يتم به مالا واحدا ونسقط من الزايد على مال واحد ثم نعمل بكل الاشياء والعدد ما عملناه بالمال الزايد ثم ناخذ المال والاشياء الى اصله بعد العمل يكون مجموعهما معادلا

ويحفظ الكل معا معادلا لخارج العدد ثم ناخذ خارج قسمة العدد على عدد الاموال ثم

٢٨٥

للحاصل من العدد كما هو المط وهذا العمل سهل جدا في كثير من
الصور مثلا لو كان مالان ونصف مال وعشرة اشياء متساوية
لثلثين فانا نحذف من مالين ونصف مالا ونصفا اعني
ثلاثة اخماسها اعني ستة اشياء ويبقى اربعة اشياء فيكون
قد رددنا مجموع مالين ونصف مال وعشرة اشياء الى خمسها
اعني الى مال واربعة اشياء ثم نحذف من معادل ذلك اعني
ثلثين ثلثه اخماسها وهو ثمانية عشر يبقى اثنا عشر فيكون
مال واربعة اشياء يعدله اثنا عشر وهو المط والبرهان على هذا
العمل ان مجموع الاموال والاشياء بالفرض يساوي العدد فيكون
اجزاءها المتخذة ايضا متساوية مثلا في الصورة المذكورة ثلاثة
اخماس الاموال والاشياء متساوية لثلاثة اخماس العدد فاذا
اسقطناها منها كان الباقي مساويا للباقي مثال آخر لو كان نصف
مال وشيء يعدله اثني عشر لو زدنا على نصف مال مثله فصار شيئين
فيكون المجموع اعني مالا واحدا وشيئين ضعف الاولين فاذا زدنا على
على اثني عشر مثلها صارت اربعة وعشرين كان الضعفان متساويين

لان اضعاف المتساوية متساوية وقس عليها ما يرد عليك
ثم ان بعد صيرت المال مالا واحدا واخذت بتلك النسبة
من الاشياء والعدد وانتهت المسئلة الى مال واحد واشياء
تعدل عددا اربع نصف عدد الاشياء وخذ المربع وزده على
العدد الذي معك وانقص من جذر هذا المجموع المركب من مربع
نصف عدد الاشياء والعدد نصف الاشياء يبقى عدد الشي المجهول
الذي اردنا استعلامه والبرهان على هذا العمل يتوقف على مقدمة
هي انه اذا جمع مع مربع عدة من اجزاره ومربع نصف عدتها كان
المجموع مربعا جذره جذر المربع الاول مجموعا مع نصف العدة ولتكن
اب مربعا لح و زيد عليه ب ه بقدر عدة من اجزاره ونصف
تلك العدة بزد مربعه ح فنقول جميع اح مربع ح ز فذلك لان
مربع ح ز يساوي مربعي ح ك ك ز وضعف سطح ح ز في ك د كما دل
عليه شكل د من الثانية واط هو مربع اح ود ه ح مربع ك ز و يكون
ب ه عدة الاجذار الى كون ك ك و نصفها ح وجذر واحد منها
يكون سطح ج ما ان نصف ب ه وسطح ك في ز مرة اخرى يساوي

النصف الآخر لب ه فقد حصل ضعف سطح ج ز في ز ا مع مربع ح ز وهو المط وبعد تقرير هذه المقدمة نقول اذا كان مال واشياء يعدل عددا ونريد على ذلك العدد مربع نصف عدد الاشياء كان المجموع مربعا لعدد يزيد على جذر المال بنصف عدة الاشياء فاذا نقص من جذر ذلك العدد نصف عدة الاشياء كان الباقي جذر المال اعني الشي المجهول وهو المط مثالها اقر لزيد من العشرة بما مجموع مربعه ومضروبه في نصف ما فيها اثنا عشر فافرضه اي المجهول شيا فمربعه مال ونصف القسم الآخر الباقي من العشرة بعد اخذ الشي منها خمسة الا نصف شي ومضروب الشي المفروض المضروب فيه اي الخمسة الا نصف شي خمسة اشياء الا نصف مال يعدل اثنا عشر وبعد الجبر بحذف الاستثناء وزيادة مثله على الطرف الآخر يصير مال وخمسة اشياء يعدل اثني عشر فكمل المال واحدا على الوجه الذي بيناه سابقا بان يزيد مثله يصير مالا وعلى الاشياء ايضا مثلها يصير عشرة اشياء وعلى العدد ايضا مثله يصير اربعة

كما يعلم ذلك من كيفية ضرب الاجناس اذا اشتملت على استثناء فيصير مال وخمسة اشياء الا نصف مال ونصف مال وبعد المقابلة باسقاط نصف المال من الطرفين نصف مال وخمسة يعدل اثني عشر ه

وعشرين وعلى ما ذكره المقوم والمصر تقسم اي خمسة اشياء على نصف
الواحد يحصل عشرة فنجمعها يكون مالا وعشرة اشياء ونقسم الاثني عشر
على نصف الواحد يخرج اربعة وعشرون فمال وعشرة اشياء يعدل
اربعة وعشرين نقصنا نصف عدد الاشياء اعني خمسة بلغ خمسة
وعشرين زدناه على العدد صار تسعة واربعين اخذنا جذره
وهو سبعة ونقصنا نصف عدد الاشياء وهو خمسة من جذر
مجموع مربع نصف عدد الاشياء والعدد وهو سبعة كما مر بقي الثاني
وهو العدد المقرب له لوني اذ مربعهما اربعة وهو مضروبة في
نصف الباقي من العشرة اثنا عشر وهذا مثال تكميل المال واحدا
واما مثال رده الى الواحد فكما يقال عدد اذا ضرب في نفسه فزيد
على الحاصل ضعفه واضيف المجتمع الى مضروب العدد في اثني
عشر حصل ثلثة وستون فافرض العدد شيئا ومضروبه في نفسه
مالا فاذا زيد عليه ضعف الحاصل صار ثلثة وستين وبعد
الرد باسقاط ثلثي الاموال وثلثي الاشياء وثلثي العدد يصير
مال واحد واربعة اشياء يعدل واحد واربعة اشياء يعدل

بعدد واحد وعشرين مربع نصف عدد الاشياء يصير اربعة

ونزيده على العدد يصير خمسة وعشرين جذره خمسة ننقص منه

اثنين يبقى ثلثة هو العدد المطلوب ضربناه في نفسه صار تسعة زدنا

عليه ضعفه صار سبعة وعشرين اضفناها الى ستة وثلثين

مضروب الثلثة في اثني عشر بلغ ما قاله السائل الثانية من المقترنات المسئلة ٢

اشياء يعدل عددا وما لا فبعد التكميل اي تكميل المال واحدا لو كان

ناقصا عنه والرد الى الواحد لو كان اكثر منه على ما عرفت ننقص العدد

العدد الذي مع المال من المربع نصف عدد الاشياء من هنا نعلم

انه لو كان العدد اكثر من هذا المربع فالمسئلة مستحيلة ولو ساواه

فنصف عدد الاشياء هو الشيء المجهول وتزيد جذر الباقي من

مربع النصف بعد نقصان العدد العدد على نصفها اي نصف

عدد الاشياء او ننقصه منه اي ننقص جذر الباقي من النصف

بمعنى انك مخير بين الامرين الزيادة على النصف المذكور او النقصان

منه فالحاصل بعد الزيادة والنقصان هو الشيء المجهول وبرهانه

٣٠٧

يتوقف على مقدمتين احديهما ان معنى قولنا مال وعدد يعدل عدة اشياء اي مال اذا كان معه عدد معين يعدل عدة اجذار من جنسه فيكون الاشياء قد انقسمت الى قسمين بعضها في مقابلة المال وبعضها في مقابلة العدد ويكون عدد البعض الاول هو الشيء لان عدد الاشياء المعادل للمال جذر ذلك المال كما سبق والثاني عدد البعض الثاني فاذا ضرب عدد البعض الاول اعني الشيء في نفسه اعني عدد البعض الاول حصل البعض الاول اعني المال واذا ضرب في عدد البعض الثاني حصل البعض الثاني اعني العدد لان مضروب الشيء في عدد اشياء كم كانت يكون تلك الاشياء اذ نسبة الشيء الى الاشياء كنسبة الواحد الى عدد الاشياء كما مر وبتشكل بعض من الناسبعة يظهر ما قلناه فيكون مجموع مضروب عدد البعض الاول في نفسه ومضروبه في عدد البعض الثاني مساويا لمجموع البعض الاول والثاني اعني الاشياء بل للمال والعدد لكن المضروب الاول يساوي المال جذره فيكون المضروب الثاني اعني مضروب عدد البعض

البعض الاول في عدد البعض الثاني مساويا للعدد فظهر انه من
اجل ذلك يجب ان ينقسم عدد الاشياء الي قسمين احدهما الشي
والثاني الباقي ويكون مضروب احد القسمين في الاخر مساويا
للعدد ويظهر منه ايضا عكس نقيضه وهو ان كل اشياء لا ينقسم
عددها الي قسمين كذلك لا يكون معادلا للمال وعدد مثلا لو قيل اي
عددين مجموعهما عشرون ومضروب احدهما في الاخر مائه وعشرون
فلو فرضنا احدهما شيا والاخر عشرون الا شيا ومضروبهما عشرون شيا
الا مالا وهو معادل المائه وعشرين وبعد الجبر عشرون شيا تعدل مالا
ومائه وعشرين ومربع نصف العدد مائه فهو اقل من مائه وعشرين
فالمسئله مستحيله الثانية اذا قسم عدد الاشياء بقسمين يكون مضروب
احدهما في الاخر مساويا للعدد فاي قسم منها يجعل شيا كان صحيحا
لان كل قسم منها فرض شيا وضرب في نفسه حصل اشيا من جنس
الشي المفروض عددها عدد ذلك القسم واذا ضرب في القسم الثاني
حصل اشياء منه عددها عدد قسم الباقي فيكون المضروبين اشياء من
جنس الشي المفروض عددها عدد الاشياء المعادله للمال والعدد ذلك

مستحيله

مجموع

لمال
المجموع مساو الشيء المفروض والعدد لان المضروب الاول يساوي
مال الشيء المفروض ضرورة والمضروب الثاني يساوي العدد بالفرض
فقد وجدنا اشياء من جنس الشيء المفروض عددها ذكر معادلة لمال
ذلك الشيء والعدد المفروض وهو المطلوب اذا ثبت هذا
فنقول اذا كان لنا اشياء يعدله مالا وعددا واخذنا مربع نصف
عدد الاشياء فذلك المربع ان كان مساويا للعدد الذي
مع المال فالشيء هو نصف عدد الاشياء الى قسمين احدهما
الشيء فنقسم عدد الاشياء الى قسمين مختلفين احدهما
الشيء يكون مضروب احدهما في الآخر مساويا للعدد كما عرفت في
المقدمة الاولى والتقدير ان مربع النصف ايضا مساويا
للعدد فيكون مربع النصف مساويا لمضروب احد القسمين
في الآخر هف لما ثبت بشكل ه من الثانية ان مربع النصف
يساوي مضروب احد القسمين في الآخر ومربع الفضل بين
النصف والقسم واذا كان مربع النصف اقل من العدد
فالمسئلة مستحيلة لان مربع النصف اعظم من مضروب كل

كل قسم من قسمي عدد الاشياء اذا اختلف في الآخر بشكله من
الثانية واذا كان الاعظم من اقل العدد فلا يمكن ان يكون
مضروب آخر لقسمي عدد الاشياء مساويا للعدد ضرورة
فلا يمكن انقسام عدد الاشياء بقسمين مضروب احدهما
في الآخر يساوي العدد فلا يكون معادلا للمال وعدد لما عرفت
في عكس نقيض المقدمة الاولى واذا كان مربع النصف
اكثر من العدد فلو القينا من هذا المربع العدد بقي الفضل
بينهما فلو اخذنا جذر هذا الفضل وزدناه على نصف
عدد الاشياء او نقصناه منه وبقي بقية كان كل من الحاصل
والباقي الذي اخذناه هو الشيء المجهول وذلك لان مربع
النصف مساو للعدد والفضل بين مربع النصف والعدد
بالفرض ومربع النصف ايضا مساو لمجموع مضروب احد قسمي
الاشياء في الآخر بشكله من الثانية لكن مربع الفضل بين
القسم والنصف ومربع الفضل المذكور لان مساوي [illegible] او القسم

ومربع الفضل بين القسم والنصف هو بعينه الفضل بين مربع النصف والعدد الذي هو كان بالفرض فلكون العدد
مربع الفضل بين القسم والنصف مساويا [illegible] في الآخر بشكله

المساوي مساو فاذا اسقطنا منها مربع الفضل المشترك
بينهما بقي العدد مساويا للمضروب احد قسمي الاشياء من الآخر
فقد انقسم الاشياء الى هذين القسمين فان شئنا اخذنا
الفضل بينهما وهو جذر الباقي من مربع النصف وزدناه
على النصف يحصل الشيء المجهول وان شئنا نقصناه
من النصف يحصل الشيء المجهول وزيد على الحاصل اثني
عشر حصل خمسة امثال العدد فاضرب شيئا الذي فرضته
فضعف ٢ للعدد وفي نصفه يصير نصف مال مع اثني عشر وخمسة
اشياء يعادل هي ونصف مال فبعد التكميل عشرة اشياء
يعادل اربعة وعشرين مالا بعد خمسة اشياء وبعد تكميل
المال وزيادة العدد والاشياء بتلك النسبة فمال واحد
واربعة وعشرين يعدل عشرة اشياء فانقص الاربعة
وعشرين الذي هو العدد من مربع الخمسة التي هي نصف
الاشياء وذلك خمسة وعشرين يبقى واحد وجذره واحد

وان نقصناه من النصف حصل الشيء الاول
وذلك انا اذا زدناه عليه مثالها عدد ضرب في نصفه ٢

ايضا فان زدته على الخمسة التي هي النصف حصل ستة

ونقصته منها اي من الخمسة التي هي النصف ايضا يحصل

اربعة وعلى كلا التقديرين يحصل المطلوب ايضا الذي هو الشيء

المجهول وهو الستة والاربعة اذ كل منهما لو ضرب في نفسه

وزيد على الحاصل اثنى عشر فكان المجموع خمسة امثال العدد

واما مثال الرد فكما لو قيل ان يقسم عشرة قسمين مجموع مربعها

ثمانية وستون فرضنا الاول شيئا فالباقي عشرة الا شيئا

فمربع الاول يكون مالا ومربع الثاني مائة ومال الا عشرين شيئا

كما يقتضيه قاعدة ضرب الاجناس على ما مر فيكون مجموع

المربعين اعني مالين ومائة الا عشرين شيئا معادلا لثمانية

وستين وعشرين شيئا وبعد الجبر يكون مالان ومائة معادلا

لثمانية وعشرين شيئا وبعد المقابلة اعني اسقاط العدد

المشترك من الجانبين يكون مالان واثنان وثلثون معادلا

لعشرين شيئا وبعد الرد يكون مال وستة وعشر معادلا لعشرة اشياء

ومربع نصف عدد الاشياء اعني خمسة يبلغ غاية وكان القسم

خمسة وعشرون وهذا الباقي منه بعد اسقاط العدد لتسعة وحينئذ ثلثه فانكانوا زدناها على نصف عدد الاشياء

الآخر اثنين وان نقصناها منها بقي اثنان ويكون الآخر ثمانية اربعة وستون ومربع الاثنين اربعة والمجموع ثمانية الثالثة من المقترنات اموال بعدد عددا واشياء فبعد الرد والتكميل على الوجه السابق ان احتيج اليها يزيد مربع نصف عدد الاشياء على العدد الموجود معها وتزيد جذرا لعدد المجموع من المربع والعدد على نصف عدد الاشياء فالمجتمع من الجذر والنصف هو الشيء المجهول الذي اريد استخراجه اذ لو لم يكن كذلك لكانت اما مساوية له ويلزم ان يكون هو الشيء ضرورة ان مضروبه في نفسه مال ويلزم ان يكون الاشياء المذكورة اكثر من المال والمقدر خلافه فاما ازيد منه ويلزم ان يكون الاشياء المذكورة اكثر من المال والمقدر بخلافه فيكون عدد الاشياء مع الزيادة ويكون مضروب الشيء في نفسه اعني في عدد الاشياء مساويا للمال ضرورة لكن مضروبه في عدد الاشياء يساوي الاشياء كما مر فيكون مجموع الاشياء ومضروب الشيء في الزيادة يساوي المال ومجموع الاشياء فالعدد ايضا يساوي المال بالفرض فيكون مجموع الاشياء

اكثر اصلها فرضنا الاشياء المذكورة اقل من المال ... وهو خلاف المفروض من الشيء المجهول الذي ...

... فيكون مساوية للمال والعدد ... واما ازيد منه ويلزم ... ويكون عدد الاشياء مع الزيادة ... ضرب الشيء في عدد الاشياء

الاشياء ومضروب الشيء في الزيادة مساويا لمجموع الاشياء والعدد
فاذا القينا الاشياء المشتركة منها بقي مضروب الشيء في الزيادة
ح ب فاذا نصفنا عدد الاشياء اعني اح على ه يكون مجموع مربع
اه مع مضروب اب ح ب الزيادة مساويا المربع ه ب
اعني لمربع مجموع نصف العدد مع الزيادة بشكل و من الثانية
لكن مضروب اب في ح ب اعني مضروب الشيء في
الزيادة يساوي العدد كما عرفت فيكون مربع اه مع العدد
مساويا للمربع ه ب فاذا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء
اعني ه ا وزدنا عليه العدد اعني مضروب اب في ح ب حصل
ما يساوي مربع ه ب بالشكل المذكور فاذا اخذنا جذره
حصل ه ب اعني نصف عدد الاشياء مع الزيادة فاذا زدنا
عليه نصف عدد الاشياء اعني ه ا حصل اب اعني الشيء
المجهول وذلك ما اردناه مثالها عدد نقص من مربعه
ونزيد الباقي على المربع حصل عشرة فرضنا العدد شيئا فمربعه
يكون مالا فنقصنا من المال شيئا صار مالا الا شيئا وكملنا

مربع

العدد بان زدنا هذا الباقي على مربعه اعني المال صار مالين

الا اشيا يعادل عشرة وبعد الجبر اي تكميل المستثنى منه

بالمستثنى وزيادته على مقابله يصير مالان بعد الرد

الى المال الواحد ونقصنا العدد والاشياء بتلك النسبة

يصير مال يعدل خمسة اعداد ونصف شي فربع نصف

عدد الاشياء وهو الربع اعني نصف الثمن مضافا الى العدد

وهو الخمسة خمسة اعداد ونصف ثمن جذره اثنان وربع

يزيد عليه ربعا وهو نصف عدد الاشياء يحصل اثنان

ونصف وهو الشي المجهول المطلوب فان مربعه ستة وربع

فاذا نقصنا منه اثنين ونصف يبقى ثلثة وثلثة ارباع

زدناه على ستة وربع صارت عشرة هذا مثال الرد واما مثال

الاكمال فكما لو قيل نريد ان نقسم العشرة بقسمين يكون نصف

مربع احدهما مع نصف الآخر عشرين فرضنا الاول شيئا فيكون

الثاني عشرة الا شيئا نصفه خمسة الا نصف شي جمعناه مع نصف

المربع الاول حصل نصف مال وخمسة الا نصف شي وهو معادل

معادلا لعشرين وبعد الجبر يصير نصف مال وخمسة يعادلا
لعشرين ونصف شي وبعد المقابلة يصير نصف مال يعدل
خمسة عشر ونصف شي وبعد الاكمال يصير مال واحد يعدل
ثلثين وشي ثم ربع نصف العدد الاشياء ربع وزدناه على العددين
بلغ عشر ثلثين وربع جذره خمسة ونصف زدنا عليه نصف
عدد الاشياء بلغ سته وهو احد القسمين والآخر اربع فان مربع
السته سته وثلثين ونصف ثمانيه عشر فاذا اردنا عليه نصف
القسمة الآخر عشرين وهو المط — الباب التاسع — من الابواب العشرة في قواعد
شريفة وفوايد لطيفة لا بد للمحاسب منها ولا غني له عنها
ولنقتصر في هذا المختصر على اثني عشر قاعدة القاعدة الاولى منها وهي
ما سنح لي بخاطري الفاتر اذا اردت مضروب عدد في نفسه
في جميع ما تحته من الاعداد فزد عليه واحد واضرب المجموع
المركب من العدد والواحد في مربع العدد من دون الواحد
نصف العدد الحاصل من الضرب هو المط مثالها اردنا مضروب التسعة
ككك اي في نفسها وفي ما تحتها من الاعداد فزدنا عليه واحد
كذالك

صارت عشرة ضربنا العشرة في مربع التسعة احد وثمانين حصل
ثمانمائة وعشرة فالاربعمائة والخمسة التي هي نصف الثمانمائة
وعشرة هي المبلغ الحاصل من ضرب التسعة في نفسها وفيما تحتها
من الاعداد فالبرهان على ما يخطر في الذهن الفا وان مربع كل
عدد يساوي ضعف مثلث العدد الذي قبله مرتبة واحدة
مع نفس ذلك العدد وبقي مثل العدد لمجموع الاعداد من الواحد
اليه فمربع التسعة يساوي ضعف مثلث الثمانية ونفس
التسعة بيانه ان مجموع الاعداد من الواحد الى الثمانية ستة وثلثون
فضعفها اثنان وسبعون فاذا اضيف اليه التسعة حصل
واحد وثمانون وهو مربع التسعة وسيجي البرهان على هذه
المقدمة واذا ثبت هذا فنقول في المثال المفروض اذا ضربنا مربع
التسعة في عشرة حصل مربعات عشرة التسعة واذا كان كل مربع
لها يساوي ضعف مجموع الاعداد من الواحد الى الثمانية مع
التسعة فالعشرة مربعات يساوي مجموع الاعداد المذكورة عشرين
مرة والتسعة عشر مرات فاذا نقصنا نصفه بقي مجموع الاعداد

الاعداد المذكورة عشر مرات والتسعة خمس مرات وهذه المساوي
خمس مربعات للتسعة بالفرض لكن مجموع الاعداد المذكورة
في عشر مراتب مضروب المجموع المذكور في الثمانية ويزيد عليه
نصف المجموع الاعداد المذكورة فاذا اخذ هذا الضعف مع التسعة
الوحدة حصل مربع التسعة ويكون الباقي من المربعات الخمسة للتسعة
التسعة اربع مرات فاذا اضيف الى مضروب المجموع في الثمانية
حصل مضروب مجموع الاعداد في التسعة وظهر ان خمس مربعات
التسعة يساوي مضروب التسعة في نفسها وفيما تحتها
وذلك ما اردناه الثانية اذا كانت اعداد متوالية من الواحد
واردت جمع الافراد التي لها على النظم الطبيعي دون الازواج
فزد الواحد على الفرد الاخير يصير زوجا وربع نصف هذا
المجتمع فما حصل هو المطلوب مثاله اردنا جمع الافراد من الواحد الى
التسعة زدنا على التسعة واحدا اخذنا نصف المجموع وهو
خمسة وضربناه في نفسه فالجواب خمسة وعشرون وبرهانه

انا ناخذ نصف مجموع الاعداد المجموعه علي النظم الطبيعي كما عرفت
سابقا والتفاضل بين الازواج والافراد في الاعداد المجموعه علي
ذلك النظم هو مضروب الواحد في نصف مجموع الاعداد بل
في نصف العدد الاخير كما سيجي ونصف هذا التفاضل هو
مضروب نصف العدد الاخير في نصف الواحد فيكون مضروب
نصف عدد مجموع الاعداد في نفسه في نصف الواحد فيكون مضروب
نصف عدد مجموع الاعداد في نفسه في نصف الواحد هو التفاضل
المذكور فاذا نقصنا المذكور منهما بقي مجموع الافراد مساويا
لمضروب نصف عدد مجموع الافراد مساويا بالمضروب نصف
عدد مجموع الاعداد اعني الفرد الاخير مع الزيادة واحد في نفسه
وهو المطرد وذلك ما اردناه الثالث انه اذا كانت الاعداد متوالية
علي النظم الطبيعي واردت جمع الاعداد الازواج منها دون الافراد
فانك تضرب نصف الزوج الاخير من الازواج التي اردت
جمعها فيما يليه اي العدد الذي يزيد عليه بواحد فقط مثالها

مثالها جمع الازواج من الاثنين الي العشرة ضربنا الخمسة نصف
العشرة التي هي الزوج الاخير في الستة اي العدد الذي يلي النصف
حصل ثلثون وهو المط وبرهانه ان نفرض الاعداد واحد ب
ح وزح ويقول لا شك ان تفاضل الزوج الاول منها علي الفرد
الاول اعني الواحد بواحد وتفاضل الزوج الثاني اعني ء علي الفرد الثاني
اعني ح ايضا بواحد تفاضل الزوج الثالث اعني ح علي الفرد الثالث
اعني ز بواحد ايضا فيكون تفاضل جميع الازواج اعني ب ء ح علي
جميع الافراد اعني واحد ج ز احادا وعددها مثل عدد الازواج
التي في تلك الاعداد لكن عدد تلك الازواج يساوي عدد
نصف مجموع الاعداد وعدد الازواج يساوي عدد الافراد بالفرض
فيكون عدد كل منها نصف مجموعهما الذي هو مجموع الاعداد فيلزم
ان يكون تفاضل جميع الازواج علي جميع الافراد نصف عدد مجموع
الاجزاء اعني مضروب الواحد في نصف عدد الاجزاء بل في نصف
العدد الاخير كما مر الاشارة اليه ونصف هذا التفاضل مثل

مضروب العدد الاخير في نصف الواحد فاذا زدنا نصف
التفاضل المذكور على نصف مجموع الاعداد كان مساويا لمجموع الازواج
وان نقصناه منه كان مساويا لمجموع الافراد لان تفاضل بين احد قسمي
شي وبين نصف ذلك الشي نصف التفاضل بين
القسمين واذا ثبت هذا فنصف مجموع الاعداد يساوي
مضروب نصف العدد الاخير منها في مجموع الاخير الاول اعني
الواحد كما ثبت في جميع الاعداد على النظم الطبيعي فيكون نصفه
مساويا المضروب نصف الاعداد الاخير في نصف الواحد
حصل مضروب نصف العدد الاخير في نفسه وفي نصفي
الواحد اعني في الواحد لكن نصف العدد الاخير والواحد
يساوي العدد الذي يلي نصفه اعني الذي يزيد على النصف
بواحد فيكون مضروب العدد الاخير في العدد الذي تليه مساويا
لنصف مجموع الاعداد والتفاضل بينه وبين مجموع الازواج
اعني مجموع الى الزوج فذلك ما اردناه الفا الى ايجه اذا

اذا اردت جمع المربعات سلسلة اليه على النظم الطبيعي فالطريق
فيه انك تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير من الاعداد
التي تريد جمع مربعاتها وتضرب ثلث المجتمع من التضعيف
وزيادة الواحد ولو اخذت العدد الاخير من غير تضعيف فاضرب
ثلثه مع ثلث الواحد في مجموع الاعداد الماخوذ على النظم الطبيعي
ووقوع فيه مثالها اردنا جمع مربعات الواحد الى الستة وزدنا
على ضعفها واحدا حصل ثلثة عشر وثلث هذا الحاصل اربعة
وثلث فاضربه في مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرون او
مجموع الاعداد من الواحد الى الستة فاذا ضرب الحاصل في هذا
المجموع فالاحد وتسعون التي هي حاصل الضرب جواب عن جميع
المربعات المذكورة وعلى ما قلنا لو اخذت ثلثي الستة مع ثلث
الواحد كان اربعة وثلث ومامضروبه في الواحد والعشرين ذلك
ايضا ولو اردت جمع المربعات الى العشرة صار عشرون وزدت
عليها واحدا وعشرين اخذت ثلث المجموع وهو سبعة وضربت

في مجموع الاعداد وهو خمسة وخمسون تحصل ثلثمائة وخمسة وخمسون
وهو عدد مجموع المربعات المذكورة وعلى ما قلناه لو اخذت ثلثي العشرة
مع ثلث الواحد كان سبعة فيضربه في مجموع الاعداد يحصل المطلوب
ايضا واما البرهان فاعلم ان مجموع اعداد تبتدئ من الواحد الى
عدد ما يسمى مثلث ذلك العدد مثلا في مثال الاول يسمى المجموع
من الواحد الى الستة مثلث الستة وفي المثال الثاني يسمى
المجموع من الواحد الى العشرة مثلث العشرة ثم نقول مربع عدد
يساوي مجموع ضعف مثلث العدد الذي قبله مرتبة واحدة
ونفس العدد الماخوذ مربعه مثلا مربع العشرة يساوي مجموع ضعف
مثلث التسعة اعني التسعين ونفس العشرة لانا اذا ضربنا العشرة
في نصفها ونصف الواحد حصل مثلث العشرة اذ لا فرق بينه
وبين ما مر في جميع الاعداد اذا ضربنا في ضعف ذلك اعني في
نفس العشرة والواحد حصل مربع العشرة والعشرة فيكون مربع
العشرة مع العشرة مساويا لضعف مثلث العشرة لان نسبة
مع العشرة

نسبة حاصل الضرب بين كنسبة المضروب فيهما لتسلاع من السابعة لكن

المضروب فيه الثاني ضعف المضروب فيه الاول بالفرض فيكون حاصل

الضرب الثاني اعني مربع العشرة مع العشرة ايضا ضعف حاصل الضرب

الاول اعني مثلث العشرة واذا نقصنا العشرة من مربع العشرة مع العشرة

بقي مربع العشرة واذا نقصناها من ضعف مثلث العشرة الا عشرة

يساوي ضعف مثلث التسعة مع العشرة لان مثلث العشرة هو

مثلث التسعة مع العشرة فضعفه يكون ضعف مثلث التسعة

مع ضعف العشرة فاذا نقصنا العشرة من ضعف مثلث

التسعة مع ضعف العشرة بقي ضعف مثلث التسعة مع

العشرة فيكون مربع العشرة مساويا لضعف مثلث التسعة مع العشرة

وهو المدعي ويلزم من ذلك ان يكون ثلث مربع العشرة مساويا

لثلث ضعف مثلث التسعة مع الثلث العشرة لان اجزاء المقادير

المتساوية متساوية لكن ثلث ضعف التسعة يساوي ثلثي

مثلث التسعة فيكون ثلث مربع كل عدد مساويا لثلثي العدد مثلثه

الذي ويكون ايضا مساويا لما نقصنا من الاول لما

ضعف المثلث العشرة الا عشرة ثم

العدد المتقدم عليه رتبة واحدة مع مثلث ذلك العدد واذا ثبت

هذا فلنفرض عددي اب والنفرض ا واحدا الفرد اذا ضربنا مجموع اب

في ثلثي ب د وفي ثلث الواحد يكون مساويا المضروب ا في ثلثي ب د

في ثلث الواحد والمضروب ب في ثلثي ب د وفي ثلث الواحد لما

ان ضرب المركب يساوي مضروبات اجزائه لكن مضروب ا في ثلثي

ب يكون مساويا المضروب في ثلثي نفسه وفي ثلثي الواحد لان ب

هو مع الواحد بالفرض فكان ب مساويا المثلثي او ثلثي الواحد

فيكون المضروب هكذا مضروب في ثلثه اعني مربع ب ومضروب ب

في ثلث الواحد اعني ثلث ب ومضروب ا في ثلثي نفسه اعني ثلثي

او مضروب ا في ثلثي الواحد اعني ثلثي او مضروبه ا في ثلث الواحد

اعني ثلث الكل ثلثا او ثلث الساديه اعني مربع الان ا واحدا بالفرض

فربعه يساويه وثلثا ا مع ثلث ب تساوي ثلث مربع ب لما مر

في المقدمة فاذا ضممناه الى ثلثي مربع ب فيكون المضروب مساوية

لمربع ا ومربع ب وهو المطلوب وهكذا نبين في جميع الاعداد مثلا لو كانت

لو كانت الاعداد ا ب ح يكون مضروب جميعها في ثلثي
ح و في ثلث الواحد مساويا لمضروب مجموع ا ب في ثلثي
ح اعني في ثلثي ب و في ثلثي الواحد ولمضروب مجموع ا ب في
ثلث الواحد ولمضروب ح في ثلثي نفسه و في ثلث الواحد
لما عرفت في ضرب المركب لكن مضروب مجموع ا ب في ثلثي
ب و ثلث الواحد يساوي مجموع مربعي ا ب لما مر ومضروب
مجموع ا ب في ثلثي الواحد يساوي ثلثي مجموع ا ب اعني
ثلثي ب واذا ضممنا اليه مضروب ح في ثلث الواحد
اعني ثلث ح صار مساويا لمثلث مربع ح لما مر في المقدمة
فاذا ضممنا اليه مضروب ح في ثلثي نفسه اعني ثلثي مربع
ح صار مساويا لمربع ح فيكون المضروبات مساويا لمربعات
ح وهو المدعى وهكذا نبين في الاعداد بالغا ما بلغت الحاصلة
اذا اردت جمع المكعبات المتوالية من الواحد الى ما يراد فما
طريق معه ان يربع مجموع ثلث الاعداد المتوالية من الواحد

الفايدة

فالحاصل هو مجموع المكعبات مثالها اردنا جمع مكعبات الواحد
الى الستة جمعنا الاعداد المذكورة على الوجه السابق حصل
احد وعشرون حصل اربعماية وواحد واربعون فالاربعماية
واحد واربعون جواب عن جمع المكعبات المذكورة وبرهانه
انا نفرض واحدا اثنين ونقول مضروب مجموع الواحد والاثنين
اعني الثلثه في نفسها يساوي مربع الواحد ومربع الاثنين
ومضروب الاثنين في ضعف الواحد يساوي مكعب
الاثنين لان ضعف الواحد مع الاثنين اعني ضعف مثلث
الواحد مع الاثنين يساوي مربع الاثنين لما عرفت ان كل
عدد يساوي ضعف مثلث ما قبله بمرتبة ونفس
العدد الماخوذ مربعه فمضروب الاثنين في تلك المجموع
يكون مساويا لمضروب الاثنين في مربع الاثنين مكعب
الاثنين فقد ثبت ان مضروب مجموع الواحد والاثنين في
نفسه مساو لمكعب الواحد والاثنين وهكذا نبين فيما زاد

فنقول [illegible] الثانية لان مربع الاحد [illegible] ضعف [illegible]
ومضروب الاثنين ح مضروب الاثنين في ضعف الواحد

مضروب

فيما نراد مثلا بان يفرض واحدا واثنين وثلثة ونقول مضروب

مجموع تلك الاعداد في نفسه وفي مجموع الواحد والاثنين بسكله

من الثانية لكن مربع مجموع الواحد والاثنين يساوي مكعب

الواحد والاثنين على ما بيناه ومضروب الثلثة في نفسها اوفي

ضعف مجموع الواحد والاثنين يساوي مكعب الثلثة لان

مجموع الواحد والاثنين مع الثلثة اعني ضعف مثلث الاثنين

مع الثلثة يساوي مربع الثلثة لما بينا ما بقا مضروب الثلثة

في هذا المجموع اعني نفسها وفي الضعف المذكور يكون مكعب

الثلثة فقد ثبت ان مضروب مجموع الواحد والاثنين والثلثة

في نفسه يساوي مكعباتها وهكذا يقول بزيادة عدد الى ان

يجي على ما ذكره في الكتاب بهذا البيان بعينه وذلك ما اردنا

السادسة اذا اردت سطح جذري عددين كانا ما كانا

منطقين او اصمين او مختلفين في ذلك فاضرب احد العددين

في الاخر وجذر المجتمع من الضرب عن سطحهما مثاله اردت

ضعف

سطح جذري الخمسة في العشرين اي مضروب جذر الخمسة
في جذر العشرين فاضرب الخمسة في العشرين يحصل مائة فجذر
المائة هو العشرة جواب عن سطح جذرها لكن يجب ان يعلم انه
اذا كان العددان اللذان اريد ضرب جذريهما اصمين كما في هذه
الصورة او احدهما اصم يكون مضروب جذريهما شيئا تقريبا
او تحقيقيا لان جذرا اذا لم يكن موجودا فيهما المضروب فيه في شيء
لا يكون موجودا الا على التقريب والبرهان او رهنا لك انما يقع
في المنطق الا في الاصمات بيانه ان اقليدس بين في الشكل
الحادي عشر من الثامنة ان بين كل مربعين عددا ينسب الى الثلثة
متناسبة وذكر في برهان هذا الشكل ان العدد الذي يتوسط
بين مربعين هو سطح ضلع احد المربعين في ضلع الآخر واذا كان كذلك
المضروب احد الجذرين في الآخر يكون وسطا في النسبة بين
مربعي الجذرين اعني العددين اللذين اريد سطح جذرهما فاذا
ضربنا احد العددين في الآخر يصير مضروبهما مساويا لمربع مضروب الجذرين

يصح

الجذرين بقوة بط من السابعة فاذا اخذنا مضروب العددين

اعني جذ مربع مضروب الجذرين خرج مضروب الجذرين

ضرورة هو المدعي وهذا البرهان انما يصح لو كان الجذر امرا

موجودا حتى يوجد مضروبه في شي آخر ولما لم يكن في الاصمات

جذر تحقيقي لم يكن البرهان جاريا فيها اذا اردت قسمة السابعة

جذر عدد على جذر عدد آخر فاقسم احد العددين على الآخر وجذر

الخارج من القسمة جواب خارج قسمة الجذرين مثاله اردنا

قسمة جذر مائة على جذر خمسة وعشرين قسمنا المائة على

الخمسة وعشرين خرج اربعة فجذر الاربعة وهو اثنان جواب

عن خارج قسمتها وبرهانه ان نفرض الجذر ا ومربعه ب

ومكعبه ح ونفرض عدد الفرد هو د ومربعه ه ومكعبه

ز ونقسم على ه ب على ه وح فخارج ح ط ي فيقول ان

ا ح ط ي سلسلة مرتب من المراتب المذكورة ضلعها

الاول ح ومربعه ط ومكعبه ي وهكذا بالغا ما بلغ لان

ط الى م

لان نسبة الواحد بيناه لما سبق بطره ونسبة ح الى الواحد بيناه

كنسبة مربع ح الى الواحد اعني مربع نفسه بشكل يا من الثامنة

فبشكل ما من الخامسة ط مربع ح فقد ثبت ان خارج قسمة

الجذر على الجذر يكون جذر الخارج احد المجذورين على الآخر

ولو اردنا تبيان خارج قسمة المكعبين اعني ح وهو مكعب لح

وهكذا يجي قسم مضلع على مضلع اي مضلع كان واحد منه ذلك

الضلع فانه يكون مساويا الخارج قسمة الضلعين الاولين ذلك

ما اردناه الثامنة اذا اردت تحصيل عدد تام وهو العدد

المساوي لعدوة فما كانت ذلك كالمجلد فرم بقول مجموع الاعداد العادة

فان ذلك هو الجزء عند اهل الفن فاجمع اعداد متوالية على النظم

الطبيعي يبتداه من الواحد على التضاعف اعني على نسبة التضعيف

بان مكعب الثاني ضعف الاول والثالث هكذا فالمجموع من تلك

الاعداد ان كانت بحيث لا يعده غير الواحد اي يكون عددا اول فهذه

المقيد بخرج الواحد والاثنين والاربعة والثمانية الماخوذ على نسبة

الضعف

الضعف لان مجموعها خمسة عشر وهو ما يعده غير الواحد فلا يكون
عددا اولا واذا حصلت هذا العدد الاول فاضرب في آخرها اي
آخر الاعداد المتوالية فالحاصل عدد تام مثالها جمعنا الواحد والاثنين
والاربعة المتوالية على التضاعف حصل سبعة وهي عدد اول ضربنا
السبعة في الاربعة آخر الاعداد فالثمانية والعشرون حاصل الضرب عدد
تام لتساوي اجزائه العادة له وهي النصف والربع والسبع ونصفه
وربعه وكذا الواحد والاثنين وجمعها كانت ثلثة واذا ضربتها في
الاثنين حصل ستة وهي عدد تام والبرهان على ذلك شكل
من تاسعة الاصول وقد يستخرج العدد التام بطريق آخر التاسعة
اذا اردت تحصيل عدد مجذور يكون نسبة الى جذره كنسبة
عدد معين الى عدد آخر فاقسم العدد الاول على العدد الثاني وجذر
الخارج من القسمة واجعله جذرا لمجذور هذا الخارج هو العدد
العدد الذي يحصله مثالها اردت تحصيل عدد مجذور نسبته
الى جذره كنسبة الاثنى عشر الى الاربعة اي نسبة ثلثة الامثال الى

المثال الاحد فالجواب انك تقسم الاثني عشر على الاربعة وبعد القسمة الاثنى
عشر على الاربعة يخرج ثلثه وتسعة مجذورها فيكون تسعة هي المجذور
الذي اردت تحصيله ولو قيل نريد تحصيل مجذور نسبته الى جذره
كنسبة الاثني عشر الى التسعة اي نسبة العدد الى ثلثة ارباعه والجواب بعد
قسمة الاثني عشر على التسعة واحد وسبعة السباع وهو مجذور تلك النسبة
لان جذره واحد وثلث فاذا جنس من جنس التسع حصل اثني عشر تسعا والمجذور وثلث
ستة عشر تسعا ونسبة الستة عشر الى الاثني الى التسعة ثلث امثاله
لنا
وبرهانه انا بالقسمة يحصل العلم بالنسبة ففي الصورة الاولى لما قسمنا
الاثني عشر على الاربعة وخرج ثلثه حصل لنا العلم بان الاثني عشر ثلثة امثال
الاربعة وحصل لنا معلوما ان ثلثة الاثني عشر لاربعة الثلثه ونسبة الاثني عشر
الى الاربعة كنسبة المجهول الى الثلثه فاذا ضربنا الاثني عشر في الثلثه وقسمنا
الحاصل على الاربعة يخرج تسعة وهو المطلوب كما عرفت في الاربعة المتناسبة
وفي الصورة الثانية لما قسمنا الاثني عشر على التسعة يخرج واحد وثلث
فيكون نسبة الاثني عشر الى التسعة كنسبة الى واحد وثلث فاذا ضربنا
المجهول

فاذا ضربنا الاثني عشر في واحد وثلث حصل ستة عشر فاذا قسمناه

على تسعة خرج واحد وسبعة اتساع وهو المطلوب العاشر كل عدد ضرب

في عدد آخر ثم قسم حاصل الضرب عليه وضرب الحاصل في الخارج

حصل عدد يساوي مربع ذلك العدد مثاله ضربنا مضروب التسعة

في الثلثة الخارج ثم قسمناه عليها الحاد والثمانون ولو ضربنا الثلثة

في الاربعة وحصل اثنا عشر قسمناها على الاربعة خرج ثلثة ضربناها

في الاثني عشر حصل ستة وثلثون هي مربع الستة ولو ضربنا الخمسة في

الاربعة وحصل عشرون قسمناها على الاربعة خرج خمسة ضربناها

في العشرين حصل مائة هي مربع العشرة وعليه فقس واعلم ان هذه

القاعدة فانا لو ضربنا الاربعة في الثلثة وقسمنا الحاصل على الثلثة ثم

ضربنا الخارج في الحاصل لم يحصل مربع وكذا لو ضربنا الاربعة في الخمسة

وقسمنا حاصل الضرب على ثم ضربنا الخارج في الحاصل لم يحصل مربع واذا

لم يكن لها عموم فلا وجه لكونها قاعدة الحادي عشر التفاضل بين

كل مربعين يساوي مضروب مجموع جذريهما في تفاضل الجذرين مثالها

الحمسة

التفاضل بين ستة عشر مربع اربعة وستة وثلثين مربع ستة عشرون
عددا وجذراهما عشرة وجذر الاول اربعة وجذر الثاني ستة وتفاضلهما
اثنان ومضروب العشرة فيه عشرون هو التفاضل بينهما والبرهان
يتوقف على بيان مقدمة وهي ان المربعين قد يكون جذراهما عددين
متواليين كالاربعة والتسعة فان جذر الاول اثنان وجذر الثاني ثلثة
والتفاضل بينهما واحد كما هو شان الاعداد المتوالية ولا يكون جذراهما
متواليين بل يكون التفاضل بينهما اكثر من واحد سواء كان اثنين كالستة
عشر والستة والثلثين جذر الاول اربعة والثاني ستة او باكثر من
اثنين كالتسعة وستة وثلثين جذر الاول ثلث والثاني ستة
اذا ثبت هذا فنقول اذا كان المربعان جذراهما متواليين كان جذر
المربع الاعظم هو الجذر المربع الاول مع واحد كما هو العشرة فيكون
تشكله من الثانية مربعه مجموع جذر الاقل وجذر الواحد اعني مربع الاعظم
مساويا للمربع الاول ومربع الواحد اعني الواحد وضعف مضروب الواحد
في جذر الاقل اعني ضعف جذر الاقل فيكون المربع الاعظم زايد على المربع الاقل

زايدا على المربع الاقل بواحد وضعف جذر الاقل اعني
مضروب مجموع جذريهما في تفاضل الجذرين واما اذا لم يكن
جذراهما متواليين فان كان التفاضل بينهما باثنين كما في الحال
الذي ذكره المص فنقول جذر المربع الاعظم على هذا التقدير هو
جذر المربع الاقل مع زيادة اثنين كما هو الفرض فيكون بشكل ع
من الثانية مربع مجموع جذر الاقل وجذر الاثنين اعني المربع
الاعظم مساويا للمربع الاقل ولمربع الاثنين اعني الاربعة و
تضعف مضروب الاثنين في جذر الاقل اعني جذر الاقل
اربع مرات فيكون مربع الاثنين جذر الاقل اربع مرات اعني
مضروب مجموع الجذرين في تفاضلهما هو التفاضل بين
هذين المربعين وعلى ذلك تبين لو كان التفاضل بين الجذرين
باكثر من اثنين كالتسعة والستة وثلثين الا ان المربع الاعظم
هنا يساوي المربع الاقل ومربع الثلثة وضعف مضروب الثلثة
في جذر الاقل اي جذر الاقل ست مرات الى آخر ما ذكرناه.

عشر
من المقدمات ومثلث ما اردناه الثانية كلعددين
قسم كل منهما اي من العددين على الآخر وضرب احد الخارجين
من القسمة في الخارج الآخر فالحاصل من الضرب واحد ابدا
مثالها قسمنا الاثني على الثمانية وبالعكس فالخارج
من قسمة الاثني عشر على الثمانية واحد ونصف وبالعكس
اى الخارج من قسمة الثمانية على الاثني عشر ثلثان لان
تنسبها اليها وتاخذ بتلك النسبة وسطها اى ضرب
الخارج الاولى في الخارج الثاني واحد كما علم من الضرب
وبرهانه ان العددان كانا متساويين وظاهر ان الخارج القسمة
في كل منهما واحد وسطح الواحد في الواحد واحد وان كانا مختلفين
كان من قسمة الاكثر على الاقل زايدا على الواحد بكسر ومن قسمة
الاقل على الاكثر كسرا اولا من الواحد فاذا ضربنا هذا الكسر مرة
في ذلك الزايد على الواحد واخرى في الواحد حصل من الاولى
حاصل الضرب ومن الثاني ذلك الكسر بعينه فيشكل حين

يح من السابعة نسبة حاصل الضرب الى الكسر المفروض كنسبة
ذلك الزايد الى الواحد فلو فرضنا الكسر ثلثين كما في المال كان نسبة
حاصل الضرب اليه كنسبة الواحد ونصف الى الواحد ونسبة
الواحد ونصف الى الواحد كنسبة المثل والنصف الى المثل
فتبين مما من الخامسة نسبة حاصل الضرب الى الثلثين كنسبة
المثل والنصف الى المثل فحاصل الضرب ثلثه اثلاث اعني واحد
هكذا انبين في غيره من الصور

الباب العاشر في المسايل متفرقة تستخرج
بطرق مختلفة اوردنا ليشحذ الاذهان الى الجد وتقوي قوته في
استخراج المطالب مسئلة عدد ضوعف وزيد عليه واحد
وضرب الحاصل في ثلثة وزيد عليه اثنان وضرب المبلغ في اربعة
وزيد عليه ثلث بلغ خمسة وتسعين فالجبر اذا اردت
استخراجها عملنا ما يجب عمله بان فرضنا العدد شيئا
وبعد تضعيفه وزيادة واحد حصل شيئان وواحد واذا
ضرب الحاصل في ثلثة وزيد عليه اثنان صار ستة اشياء وخمسة

اعداد ضرب في اربعة زيد عليه ثلثة فانتهى العمل الى اربعة
وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا بعد الخمسة وتسعين
وبعد اسقاط المشترك من الطرفين وهو ثلثة وعشرون
فالاشياء الاربعة وعشرين بعدد وسبعين وهو الاولى
اس
من المفردات لكونها اشيا بعدد اعداد فاقسم الاعداد على الاشياء
وخارج القسمة ثلثة وهو الشي المجهول المط وبالخطائين
اذا اردنا استخراجها فرضناه اي المجهول اثنين وضعف
وزيد عليه واحد صار خمسة عشر زيد عليه اثنان صار سبعة
عشر ضرب في اربعة صار ثمانين وستين زيد عليه
ثلثة بلغ واحد وسبعين فاخطا باربعة وعشرين ناقصة
ثم فرضناه خمسة وبعد التضعيف وزيادة الواحد صار
احد عشر ضربناه في ثلثة بلغ ثلثة وثلثين زيد عليه اثنان
صار خمسة وثلثين ضرب في اربعة حصل مائة واربعون
زيد عليه ثلثة صار مائة وثلثة واربعون فمائة واربعين زائدة
فثمانية

واربعين زايدة وقع الخطا فهو الخطا الثاني فالمحفوظ الاول
اعني مضروب الاثنين في الثمانية والاربعين ستة وتسعون
والمحفوظ الثاني اعني مضروب الاثنين في الثمانية والاربعين
ستة وتسعون والمحفوظ الثاني اعني مضروب الخمسة في الاربعة
وعشرين ومجموعهما ماسان واثناعشر اخذناهما وقسمناها
علي مجموع الخطاين وهو اثنان وسبعون تخرج ثلثة وهو المط
اذا اردنا استخراجها بالتحليل وهو العمل بالعكس نقصنا
من الخمسة وتسعين ثلثة وسبقنا العمل بان قسمنا الاثنين وتسعين
علي اربعة يخرج ثلثة وعشرين نقصنا منها اثنان بقي واحد
وعشرون ثم سبقناه الي ان قسمنا احدا وعشرين علي ثلثة
خرج سبعة ونقصنا من السبعة واحدا بقي ستة ونقصنا
الباقي خرج ثلثة وهو المط مسئلة اذا قيل اقسم العشرة بقسمين
يكون الفضل بينهما اي بين القسمين خمسة يعني ان التفاضل
بين قسمي العشرة بخمسة فبالجبر اذا اردت استخراجها

افرض الاقل من قسمي العشرة شيا فالاكثر شي وخمسة ومجموعها
شيئان وخمسة اعداد بعدل عشرة فاذا اسقط المكرر منها
بقي شيئان بعدل الخمس وهو الاولى من المفردات فالشي
الاقل بعد المقابلة اثنان ونصف اذ هو خارج قسمة
الخمس على شيئين واذا اردنا استخراجها بالخطائين
فرضنا الاقل ثلثة فالاكثر تسعة والتفاضل بينهما بثمن
فالخطا الثاني ثلثة ناقصة فاضرب المفروض الاول في الخطاء
الثاني يحصل تسعة واضرب المفروض الثاني في الخطاء الاول
يحصل اربعة والفضل بين المحفوظين خمس وبين الخطائين
اثنان وخارج قسمة الاول على الثاني اثنان ونصف وهو المطلوب
واذا اردت استخراجها بالتحليل قلت لما كان الفضل بين
قسمي كل عدد ضعف الفضل بين نصفه وبين كل منهما
اي من العددين وبرهانه ان نفرض القسمين اب ب ت و نصف
المجموع اه فنقول اذا نقصنا مثل ... اعني اه من اه بقي طح

والتفاضل بينهما اربعة فالخطاء الاول واحد ناقص
فرض الاقل اربعة والاكثر ستة والتفاضل بينهما ٢

طح مساوباله لانا اذا القينا متساويين من متساويين

بقيا متساويين طه هو الفضل بين القسمين وهو ضعف

اي الفضل بين النصف وهو اه والقسم وهو ب و ذلك

ما اردناه واذا كان الفضل بين القسمين ضعف الفضل بين

النصف وبين كل من القسمين فاذا اردت نصف هذا

الفضل اعني نصف النصف على النصف اي نصف العشرة

حصل سبعة ونصف او نصفه اعني بقي اثنان ونصف

وهو المطلوب ما اردناه عليه خمسة وخمسة دراهم ونقصنا من

المبلغ ثلثه خمس دراهم لم يبق شي فبالجبر افرض المال شيئا واعط

به ما اعطاه السائل بان يزيد عليه خمس وخمسة دراهم يصير شيئا

وخمسا وثلث خمسة دراهم وبعد ذلك انقص من شيء وخمس

وخمسة دراهم ثلثها يبقى اربعة اخماس شيء وثلثه دراهم و ثلث

لان ثلث شيء وخمس وخمسان فاذا القينا من شيء بقي اربعة

اخماس وثلث دراهم واحد وثلثين فاذا الفي بقي ثلثه وثلث

فاذا نقصت منه خمسة لم يبق شي لما اعطاه السايل فهو اي

اربعة اخماس شي وثلث دراهم وثلثا يساوي الخمسة اذ لو لم يكن مساوية

لها لكانت اما ازيد ووجب بقاء شي او انقص ووجب عدم امكان

القاء وكلاهما خلاف الفرض فهو معادل خمسة وبعد اسقاط المكرر

بقي اربعة اخماس شي يعدل درهما وثلثين وهي الاولى من المفردات

فاقسم واحدا وثلثين اعني العدد على الاربعة اخماس شي يخرج

اثنان ونصف سدس وذلك ان تكمل اربعة اخماس الشي

بان يزيد عليها ربعها ليصير شيا تاما ويزيد على معادلة

ربعه وهو ربع واحد وسدس فبسطها انصاف سدس

وتجمعها يصير ثلثه عشر نصف سدس وهي واحد ونصف

سدس وقد كان معك واحد فيصير المجموع اثنان

ونصف سدس هو خارج قسمتها على الشي الواحد وهو المطلوب

وهو الخطا واستحانه بان يزيد عليه خمسة وهو خمسة انصاف

سدس يصير ثلثين نصف سدس او الاثنان ونصف سدس

خمسة وعشرون نصف سدس فاذا زيد عليه الخمس صارت

ثلثين سدسا وهي اثنان ونصف فاذا زيد عليها خمسة صارت دراهم

سبعة ونصف فاذا انقص منها ثلثها درهمان ونصف بقي

خمسة فاذا لقيت لم يبق شي كما قال السائل واستخراجها بالخطائين

انا فرضناه اي المجهول خمسة وعلنا فيها كما قاله السائل بان

زدنا عليه خمسه وخمسة دراهم صار احد عشر واذا انقصنا منه

ثلثه بقي سبعة وثلث انقصنا منها خمس بقي اثنان وثلث

فالخطاء الاول اثنان وثلث زايد او فرضنا اثنين وزدت عليه خمس

دراهم صار سبعة وخمسان فاذا انقصنا منه وهو اثنان وخمسان

وثلث خمس بقي الاثلث خمس فالخطاء الثاني ثلث خمس ناقص

والمحفوظ الاول وهو مضروب الخمسة في ثلث خمس ثلث والمحفوظ

الثاني وهو مضروب الاثنين في الاثنين وثلث اربعة ثلثان فالخارج

من قسمة مجموعها اي مجموع المخطاين وهو الخمسة على مجموع

الخطأين اعني اسدس وثلث خمس فلما كان في ذلك تطويل جمعه

بقوله اي اثنان وخمسان لان مخرج هذه الكسور خمسة عشر يكون

الثلث وثلث خمس ستة من خمسة عشر وذلك خمسان وخارج

قسمة الخمسة على الاثنين وخمس اثنان ونصف سدس كما علم

من القسمة واستخراجها بالتحليل ان يؤخذ الخمسة التي لا يبقى

بعد القاها شئ ويعكس ما قاله السائل وتجعلها نصفها وهو

اثنان ونصف لانه الثلث المنقوص ثم انقص من المجتمع وهو سبعة

ونصف الخمسة بعكس ما اعطاه السائل وانقص من الباقي وهو

اثنان ونصف سدسه وهو ثلث ونصف سدس اذ هو

خمس مزيد فان الخمس او ابيد على الواحد صار واحد وخمسا فيصير

الخمس سدسا بعد اسقاط الثلث ونصف السدس يبقى اثنان

ونصف سدس وهو المط حوض ارسل فيه اربعة انابيب

من ماء فعلاه احدها في يوم واحد وعلاه الثاني في زيادة يوم

بزيادة يوم فتملاءه الثاني في يومين والثالث في ثلثة والرابع
في اربعة ففي كم جزء من اليوم على الحوض فيالاربعة المتناسبة تملي
اذا اردنا استخراجه نقول لا ريب ان الاربع انابيب تملاءه
في يوم واحد مثلى الحوض ونصف سدسه اذ الاول تملاءه
والثاني تملاء نصفه والثالث ثلثه والرابع ربعه ومجموع الكسور
واحد ونصف سدس فالنسبة بينهما اي بين اليوم فصح
ان الاربع في اليوم تملاء مثلى الحوض ونصف سدس والنسبة
بينهما اي بين اليوم الواحد وبين مثلى الحوض ونصف سدسه
كنسبة الزمان المجهول الى الحوض الواحد فالمجهول احد الوسطين
يكون استعلامه بقسمة مضروب الطرفين على الوسط المعلوم
ولما كان مضروب الواحد في الواحد واحدا فانسب واحدا الى
اثنين ونصف سدس اعني الوسط المعلوم يكون النسبة بخمسي
وخمسي خمس اذ المنسوب اليه خمسة وعشرون نصف سدس
فانك تجنس الصحيح بصورة الكسر اعني نصف سدس و مخرجه

اثنا عشر ومجموع الاثنين ونصف سدس خمسة وعشرون
نصف سدس والمنسوب وهو الواحد ثلث الكسر اثنا
عشر نصف سدس ونسبته الى خمسة وعشرين كما ذكره فيكون
الاربع تملاه في خمسي يوم وخمس خمس يوم وبوجه امر الاربع بعد
انا نبين بملائي في يوم واحد حوضا هو خمسة وعشرون جزءها
اي من الاجزاء التي بها الحوض الاول اثنا عشر جزءا ومثلي ذلك كل جزء
حوض من الحوض في جزء من اليوم فيكون نسبة الحوض الاول
الى الحوض الثاني كنسبة زمانه الى زمانه وقد كان الحوض الاول
اثني عشر والثاني خمسة وعشرين فيكون زمان امتلاءها على
تلك النسبة وهو فيمتلا الاول في اثنا عشر جزءا من خمسة وعشرين
جزءا من يوم وهو المطلوب فان قيل والحلق ايضا اي كما ينصب فيه
الاماء في نفسه مالو تفرغة اي تفرغ الحوض الواحد في ثمانية
ايام ففي كم جزء من اليوم يملي ذلك الحوض بقول فلا ريب ان الاربع
الانبعة اي على ذلك التقدير في يوم واحد عن حوض ذا الربع

في اسفل بالفرعة

تفرغ عشر

عليها عما ح

اذ الربع علاء صبها في كل ربعه ففي ثمانية ايام علاء مرتين
فاذا كانت البالوعة مجرعة في الثمانية ايام مرة واحدة فصح
ما ذكره على هذا فالاربع اما نسب علاء فيه اي في الواحد
مثل ثلث الحوض و ثلثه وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا
منه اي مثل الحوض اذ الاول علاءه والثاني علاء نصفه والثالث
ثلثه والرابع ثمنه ومجموع الكسور ثلثه وعشرون جزءا من
اربعه وعشرين جزءا من واحد فنسبة يوم واحد الى ذلك
اي الى مثل الحوض وثلثه وعشرون جزءا من الحوض كنسبة الزمان
المجهول الى الحوض الواحد فانسب مسطح الطرفين وهو الواحد
اعني اربعة وعشرين جزءا الى الوسط اعني مثل ثلثه وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا
من واحد فاذا جنست الواحد بثلث الكسر كان المجموع سبعة
واربعين جزءا فيكون النسبة باربعة وعشرين جزءا من سبعة
واربعين جزءا من يوم وهو الزمان من اليوم الذي علا الحوض الواحد
هذا على الوجه الاول وعلى وجه الاخر يقول الاربعة اما نسب علا

ثم واحد مع بدائه العشر العوض
الرابع في ثمانية ايام

في يوم واحد حوضا هي سبعة واربعون جزءا مما له الحوض
الا الا اربعة وعشرون فيكون نسبته اليه كنسبة وما له الي
والباقي طا كل ثلثها في الطين وربعها في الماء والخارج منها
في الماء والطين ثلثة اشياء كم طول القصبة اشياءها فبالاربعة
المتناسبة لو اردت استخراجها اسقط الكسرين وهما الثلث
والربع من مخرجها المشترك وهو اثنى عشر يبقى خمسة فنسبة
الاثنى عشر اليها اي الخمسة كنسبة المجهول الذي هو قدر اشتارها
الي ثلثة فالمجهول احد الوسطين والخارج من قسمة مسطح
الطرفين اعني ستة وثلثين على الوسط وهو خمسة سبعة
وخمس وهو المطلوب وامتحانه بان ثلث السبعة وخمس اثنان
وخمسان وهو في الطين وربعها واحد واربعة اخماس وهو في الماء
فيبقى منها ثلثة وهو الخارج عنها واستخراجها بالجبر
لا الثلث نفرض منها شيئا وتنقص منه ثلثه وربعه فيكون شيئا الا
ثلث شيء وربع شيء يعدل ثلثة وبعد الجبر شيئا يعدل ثلثة

سمكة

ثلثه وثلث شيء وربع شيء الى ثلثه وربعه لانك تعادل

شيا الى ثلثه وربعه اعني ربع شيء وسدسه بثلثه ثم نقسمها

اي الثلثه على الكسر هو ربع شيء وسدسه يخرج ما مر اعني

سبعة وخمسا وعلى ما قلنا انك تكمل الشي بزيادة ثلثه وربعه

وهو مثل الموجود ومثل خمسة ثم يزيد على العدد تلك النسبة

يصير سبعة وخمس كما عرفت وهي الاولى من المفردات

واستخراجها بالخطائين الظهر من الجبر لانك تفرضها اي الشار

السمكه اولا اثنى عشر لوجود الكسرين فتنقص منها الثلث والربع

يبقى خمسة فقد اخطانا باثنين زائدين ثم تفرضها ثانيا اربعة وعشرين

لوجود الكسرين ايضا فتنقص منها الثلث والربع يبقى عشرة فقد اخطانا

بسبعة زائدة ايضا فاضرب المفروض الاول في الخطاء الثاني تبلغ

اربعة وثمانين وهو المحفوظ الاول والمفروض الثاني في الخطاء الاول

تبلغ ثمانية واربعين هو المحفوظ الثاني فيكون التفاضل بين المحفوظين

وثلثين الفضل بين الخطائين خمسة وخارج قسمة الاول على الثاني

خمسة

بين محفوظ

سبعة وخمس وهو المط وبالتحليل نزيد على الثلثة الباقية
بعد نقصان الثلث والربع مثلها وخمسها لان الثلث والربع
من كل عدد يساوي ما بقي بعد الالقاء وزيادة الخمس فهو هنا
سبعة وخمس او مثله ثلث وخمسا واحد وخمس خمس المجموع
سبعة وخمس وقس على ذلك امثاله بان ينظر النسبة بين الكسر
الملقات وبين ما بقي من المخرج المشترك ونزيد على العدد الذي
اعطاه السائل بمقتضى تلك النسبة التي تحظى بها ففي مثالنا هذا
اخذت من المخرج هو اثنى عشر الثلث والربع اعني سبعة ونسبتها
الى ما بقي من المخرج وهو خمسة كانت مثلها ومثل خمسها اخذنا
تلك النسبة من الثلثة وزيادة عليها حصل ما قلناه مثال آخر
لو قيل عدد نقص منه نصفه وخمس بقي اربعة المخرج المشترك
عشرة نصفه وخمسه سبعة اخذناها منه ونسبناها الى الثلثة
الباقية بالمثلين والثلث فاذا زدنا على الاربعة تلك النسبة
حصل ثلثة عشر وثلث وهذا له في الاول لان نسبة السبعة الملقاة

المشترك

ونسبناها

الملقاة الى الحصة الباقية كنسبة المجهول الى الثلثة فاذا ضربنا
الطرفين وقسمناه على الوسط حصل اربعة وخمس فلو زدناها على
الثلثة كان سبعة وخمس وهو المط وفي الثاني نسبة السبعة الملقاة
الى الثلثة الباقية كنسبة المجهول الى الاربعة فاذا قسمنا مسطح
الطرفين على الوسط تسعة وثلث فاذا زدناه على الاربعة كان
ثلثة عشر وثلث والمط هذا ضابطة كلي فاحفظه

رجلان حضرا بيع دابة فقال احدهما للآخر ان اعطيتني ربع ما معك
على ما معي تم لي ثمنها فكم مع كل منهما وكم الثمن حاصل السؤال انا نريد عددين
اذا زيد ثلث الثاني على الاول حصل حاصل ثم زيد ربع الثاني على
الاول حصل حاصل بان كان مجموع الحاصلين متساويين فبالجبر ملا
بفرض ما مع الاول شيئا وبفرض ما مع الثاني ثلثة لاجل الكسر فلو اخذ الاول
منها اي الثلثة بحسب ما قاله وهو ثلث ما معه كان معه شيء ودرهم
هو الثمن وان اخذ الثاني ما قاله الاول كان معه ثلثة دراهم وربع شيء يعدله
شيئا ودرهما اذ هو الثمن وبعد المقابلة باسقاط المكرر في الطرفين

وهو الثلث

ثلث ما معك على ما معي تم لي ثمنها وقال الآخر ان اعطيتني

يبقى درهمان تعدلان ثلثة ارباع شي فلو كملت الشي بزيادة
ربعه عليه وزيادة مثله على العدد يصير درهمان وثلثا درهم
تعدلان شيئا والشي درهمان وثلثان هذا مع الاول ومع الاول
ومع الثاني الثلثة المذكورة فاذا زيد عليها ربع شي وهو ثلثا
درهم صارت ثلثة دراهم وثلثي درهم فالثمن ثلثة دراهم وثلثا درهم
فاذا صححت الكسور الموجودة بان بسطت الدراهم من جنس الاثلاث
كان مع الاول ثمانية ومع الثاني تسعة والثمن احد عشر وهذه المسئلة
سيالة بمعنى انها لا تختص بعددين بعينهما بل يمكن اجراؤها
في كل عددين على تلك النسبة فلنفرض ما مع الثاني شيئا وفرضنا
مع اربعة الاول صح ايضا بالطريق المذكور والاستخراجها واستخراج امثالها
طريق اسهل ليس من الطريق المشهور وهو ان تنقص من مسطح
مخرجي الكسرين اي الثلث والربع وهو اثنا عشر واحدا هذا الاول
ان يكون مضروب عدد الكسر في عدد الكسر وذلك واحد في المثال
مخرجي احد عشر وهو ثمن الدابة ثم تنقص احد الكسرين كالثلث مثلا

مثلا من اثني عشر يبقى ثمانية وهو ما مع احدهما اعني الذي طلب

الآخر

الثلث ثم تنقص الكسر الآخر وهو الربع من مسطح المخرجين ايضا

يبقى تسعة وهو ما مع الآخر اعني الربع ففي المثال المذكور تنقص

من الاثني عشر واحدا يخرج الثمن للدابة ثم اربعة ليبقى ثمانية

ثم ثلثة ليبقى تسعة وهو المراد بقوله ليبقى كل واحد من المجهولات

الثلث ولو كان عدد الكسر اكثر من واحد نقصت من المسطح

بحسابه مثلا لو قال احدهما ان اعطيتني ثلثي ما معك تم لي الثمن

وقال الآخر ان اعطيتني ربع ما معك تم لي الثمن فالمسطح اثنا عشر

ومضروب عدد احد الكسرين في عدد الآخر اثنان نقصته من ذلك

المسطح يبقى عشرة هي الثمن ثم تنقص من ذلك المسطح ثلثه اعني ثمانية

يبقى اربعة هي مع الذي طلب الثلثين ثم تنقص ربعه اعني

ثلثة يبقى تسعة هي التي مع الذي طلب الربع ولو قال احدهما للآخر

ان اعطيتني ثلثة ارباع ما معك حصل لي الثمن وقال الآخر ان اعطيتني

ثلث ما معك حصل لي الثمن نقصنا من المسطح مضروب عدد احد

الكسر في عدد الآخر وهو ثلثة بقي تسعة هي الثمن ثم نقصناه
من المسطح ثلثة ارباعه بقي ثلثة هي مع الذي طلب الارباع ثم نقصنا منه
ثلثة بقي ثمانية هي مع الذي طلب ثلثه ولو قال احدهما ان اعطيتني
ارباع ما معك تم لي الثمن وقال الآخر ان اعطيتني ثلثي ما معك
تم لي الثمن فانقص من المسطح مضروب عدد الكسر في عدد الكسر
وهو ستة هو الثمن ثم انقص ثلثة ارباع المسطح يبقى ثلثة هو مع
الذي طلبنا ثم تنقص منه ثلثة يبقى اربعة هي مع الذي طلبها كما
ذكرنا نظهر انقول للمعرفة واحد ابدا لا يصح على اطلاقه مثال آخر قال
احدهما ان اعطيتني ربع ما معك تم لي الثمن فسطح المخرجين وهو عدد احد الكسر ويضرب
في الآخر واحد يبقى سبعة وهو الثمن الوا نزم تنقص من المسطح نصفه
يبقى اربعة هي مع الذي طلب النصف ثم تنقص منه ربعه يبقى
ستة هي مع الذي طلب الربع وقس على هذا ما يرد عليك والبرهان
على هذا نطلب من الكتب المطولة ثلثة اقداح مملوءة احدها مملو
ماونصفه ارطال عسلا والآخر مملو بخمسة حلا والآخر بتسعة ارطال ماء

وقال الآخر ان اعطيتني نصف ما معك تم لي

ثمانية

ماء صبت جميعها في اناء واحد ومزجت ثم سكبت في الاقداح الثلثة منه من كل جنس من الثلثة فكم في كل من كل فاجمع الاوزان الثلثة وهي الاربعة والخمسة والتسعة واحفظ المجتمع وهي ثمانية عشر واضرب ما في كل قدح من الاقداح الثلثة في كل واحد من الاوزان الثلثة واقسم الحاصل من الضرب على المحفوظ اي الثمانية عشر فالخارج من القسمة ما فيه اي ما في ذلك القدح من النوع المضروب فيه فتضرب الاربعة في نفسها يحصل ستة عشر ويقسم كما مر اراده بالقسمة ما يعم النسبة اذ الستة عشر تنسب الى الثمانية عشر فيكون ثمانية اتساعها في الرباعي وهو القدح الذي كان فيه اربعة ارطال عسل فيكون فيه ثمانية اتساع رطل عسل ثم تضرب الاربعة في الخمسة فتبلغ عشرين تقسمها على ثمانية عشر يحصل واحد وتسع اي في القدح الرباعي رطل من ماء والطلاء جميع الحاصل من القسمة يعد جمعها اربعة ارطال لانه ظرف لا تسعي سواها ثم تضرب الخمسة في نفسها يحصل خمسة وعشرون ثم تضرب الخمسة

ثم تضرب في ... الحاصل ... رطل وتسعة حلا ثم تضرب الاربعة في التسعة ... ستة وثلثين تقسمها على الثمانية عشر يحصل اثنان فيكون في القدح الرباعي

في الاربعة تبلغ عشرين ثم تضرب الخمسة في التسعة تبلغ خمسة
واربعين ويفعل كما مر اي يقسمها على المحفوظ وهو ثمانية عشر
لكون في الخماسي رطل وثلثه اتساع ونصف تسع خلا اذ هو الخارج
من قسمة الخمسة وعشرين على الثمانية عشر ورطل وتسع ارطال عسلا اذ هو
الخارج من قسمة العشرين على الثمانية عشر ورطلان ونصف
ماء اذ هو الخارج من قسمة الخمسة واربعين على الثمانية عشر
والكل خمسة ارطال لان الظرف لا تسع سواها ثم يفعل ذلك
في السبعة بان تضربها اولا في نفسها يحصل احد وسبعون
تقسمها على ثمانية عشر يخرج اثنان ثم في الخمسة يحصل خمسة
واربعون تقسمها على الثمانية عشر يحصل اثنان ونصف يكون
في تساعي من الممزوج رطلان عسلا ورطلان ونصف خلا
واربعة ارطال ونصف ماء فالكل تسعة ارطال لانه ظرف
لا تسع سواها ومرجع ما ذكره المعادلة من طريق الاستخراج
الى الاربعة المتناسبة لان نسبة المجموع الارطال الى الثمانية

لانه اربعة ونصف في الاربعة يحصل
ستة وثلثين تقسمها على الثمانية عشر يخرج ٢

الثمانية عشر الى كل جنس الثلثة كنسبة الممزوج بها الى ما في الاناء
من ذلك الجنس والمجهول احد الطرفين فاقسم مسطح الوسطين
عليه ليخرج المجهول مثلا نسبة الثمانية عشر الى ما فيها من
العسل وهو الاربعة ارطال كنسبة الاربعة الممزوج في الرباعي
الى ما فيه من العسل فاضرب الاربعة واقسم المسطح على الثمانية
عشر يخرج ثمانية اتساع رطل وهو ما فيه من العسل وكذا يقول
في الخماسي اذ نسبة الثمانية عشر الى خمسة ارطال الخل كنسبة
الخمسة الممزوجة الى ما فيه منه فاضرب الوسطين فاقسم على الطرف
يخرج واحد وثلثة اتساع ونصف تسع خل وكذا يقول في
التساعي اذ نسبة الثمانية عشر الى ما فيها من الماء كنسبة التسعة
الممزوجة الى ما فيه وبعد الضرب والقسمة يخرج اربعة ونصف
ماء وقس عليه اليوناني قيل لشخص كم مضى من الليل فقال
ثلث ما مضى يساوي ربع ما بقي فكم مضى وكم بقي سئل عن
المقدار الماضي من الليل فاجاب بان ثلث الماضي عنه

يساوي ربع الباقي والسوال من الماضي والجواب بالباقي
فبالجبر افرض الماضي شيا فالباقي بالساعات المفتوحة
اثنى عشر الا شيا اذ جميع ساعات الليل اثنا عشر ساعة معتدلة
اي فثلث الماضي المساوي لربع الباقي ثلثة الا ربع شي
وبعد الجبر بزيادة المستثنى على المستثنى منه وزيادته في
طرفه المقابل له ثلث الماضي وربع ثلثه قال الامر الي
معادلة الشي العدد وهي الاولي من المقرنات فالخارج
من القسمة الى قسمة العدد على الشي خمسة وتسع كما يعلم
من قسمة الصحاح على الكسور وهي الساعات الماضية
المجهولة فاذا علمتها فالباقية من الساعات ستة وستة
اتساع اذ لا تكمل الا اثنى عشر التي هي المجموع ساعات الليل بالاربعة
المتناسبة اجعل الماضي من الليل شيا والباقي اربع ساعات
لاجل الربع فثلث الشي يساوي ساعة كما قاله السايل فالشي
الماضي ثلث ساعات فان حاصل كلامه ان ثلث الماضي يساوي

ثلث الماضي مساو لربع الباقي فثلثه الا ربع شي

يساوي ربع الباقي فاذا جعل الباقي اربعة كان الماضي ثلثة
وكان الكل سبع ساعات وعلى هذا فنسبة الثلثة المفروضة
الى السبعة كنسبة المجهول من الساعات الى اثنى عشر ساعة
اذ هي ساعات الليل كما مر فاقسم مسطح الطرفين وهو ستة
وثلثون على الوسط المعلوم اعني سبعة يخرج خمسة وسبع
وهو المطلوب رمح مركوز في حوض والخارج من الماء منه
اي من الرمح خمسة اذرع ثم مال الى احد جوانبه مع ثبات طرفه
المقردات ووقع الماء حتى لاقى راسه سطح الماء فكان البعد
بين مطلعه من الماء اي محل طلوعه لو طلع وهو المحل الذي كان
ثابتا فيه وبين موضع ملاقاة راسه له اي للماء عشرة اذرع كم
يكون طول الرمح هذا هو السوال وقد استخرج المصنف هذه
المسئلة بالجبر واشار الى ما يمكن استخراجها بغيره ولكن
لابد من تقديم مقدمة يتوقف عليها بالاستخراج وهي
ان كل خط لثبت واحد طرفيه على نفسه اخذت دايرة فلو فرضنا

وضعناه ثلثة في الوسط الا نصفها عايض فنخرج نصفها
خارج عشرة هي ما يدير من السطح الماء وهو فرضناه

اما ديها اعني ازادتها مع ثبات طرفها المغروز في قعر الماء حتى يصل

الى وضعها الاول حيث دايرة نصف قطرها القصبة مثله

فرضنا سطح الماء والقصبة ح ک که طرفها المغروز في قعر الماء

والقدر الخارج من الماء وحه القدر الذي في الماء وفرضنا

ادارة ح ء على مركزه حتى اخذت دايرة ح ه ک ر ولا شك انها

تقطع سطح الماء على نقطتين وليكونا ه ر ونصل بينهما بخط ه ر

فيكون ه ر يقوس ه ح ء ويكون ح ک اعني ضعف القصبة

قطر الدايرة و ک ح عمودا اعني ه ر لكونه عمودا على سطح اب بالفرض

فيكون منصفا له لشكل ح من الثالثة ويكون ح د اعني الخارج

من الماء سهما لقوس ه ح ر كما يدل عليه تعريف السهم وه

في نصف وتر القوس المذكور لما بيناه فيكون ح د ک وه ر

متقاطعين على ح فضرب ه د اعني مربع ه د يساوي مضروب

ح د في ک د لله من الثالث فثبت ان ضعف القصبة

قطر الدايرة اذا ثبت هذا فليرجع وبعد المثول انا وجدنا

وجدنا قصبة نابتة في قعر الماء كقصبة كح المذكورة و القدر

الخارج منها عن الماء ح كرحمة ادرع والقدر الذي

في الماء اعني صه كـ مجهول والريح القصبة مع ثبات

اصلها صار راسها وهي نقطة ح ملاقيا لسطح الماء على

نقطة ه وصار وضع القصبة ه كان البعد بين مخرج

القصبة من الماء في الموضع الاول اعني نقطة ه و بين راس

القصبة في وقت الملاقات المذكورة اعني نقطة ه وهو خط

صه عشرة اذرع و يريد ان يعرف طول القصبة و هو كـ و طريق

الاستخراج ان نضرب ه ح اعني البعد بين المطلع والراس و هو

العشرة في نفسها يكون مائة و تقسمها على القدر الخارج من الماء

اعني خمسة و ياخذ خارج القسمة و هو عشرون و يزيد عليه

القدر الخارج اعني خمسة يحصل خمسة و عشرين يكون ضعف القصبة

فياخذ نصفها اعني اثني عشر و نصفا يكون طول القصبة و برهانه

ان مضروب ه ح في نفسه مساو لمضروب ح ح في ح كـ كما اقتضاه

الثالث

له من الثانية فاذا قسم ح في نفسه اي مضروب ح ح صح

كم على احدهما صاحبه اي ح ح خرج الضلع الآخر كم كم

كما يقتضيه القسمة فاذا زيد عليه ح صح حصل ح كما اي

ضعف القسمة فاذا نصفت نبت المط هذا طريق استخراج

المسئلة بحيث علم المفتوحات وقد يستخرج بوجه آخر منه

بل بوجه واما استخراجها بعزه فبالجبر بفرض القدر الغائب في الماء

من الرمح شيئا ومعلوم ان القدر الخارج عن الماء خمسة فاذ

الرمح خمسة وشيء ولا ريب انه اي الرمح بعد الميل وكونه في الصع الباقي

الذاهب وتر قائمة احد ضلعيها العشر الذي هو ما بين المطلع والراس والضلع

الآخر قدر الغائب في الماء منه اي من الرمح اعني الشيء فمربع

الرمح الذي هو مربع خمسة ومربع الشيء وضعف احد القسمين

في الآخر تماما من الثانية اعني خمسة وعشرين مالا وعشرة اشياء

مساو لمربعي العشرة والشيء اعني مائة ومالا فسقط العربين وبعد

اسقاط المشترك من الجانبين وهو المال وخمسة وعشرين يبقى

ببقي اشياء معادله بخمسة وسبعين وهي الاولى فاقسم الخمسة وسبعين من المعدود
على العشرة والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو الشي المجهول
اي القدر الغايب في الماء من الرمح فالرمح اثنا عشر ذراعا ونصف وهو
طول الرمح ولاستخراج هذه المسئله ونظايرها طرق اخرى تطلب
مع براهينها من كتابنا الكبير ونحن قد ذكرنا سابقا بعض اطراف وعملي
استخراجها بطريق الخطأين بان يفرض طول الرمح خمسة عشر ولما كان الخارج
منه خمسة كان الغايب عشرة ولما كان بين المطلع والراس ايضا عشرة فحال
انطباق راسه على الماء يكون وتر القاية فيكون مربعه مساويا لمربعي
ضلعي القاية بشكل العروس لكن مربعه مائتان وخمسة وعشرون
ومربعا الضلعين مائتان فالخطاء الاول خمسة وعشرون ناقصا ثم نفرض
عشرون فمربعه اربعمائة ومربعا الضلعين ثلثمائة وخمسة وعشرون
فالخطاء الثاني خمسة وسبعون ناقصة ايضا والمحفوظ الاول هو مضروب
المفروض الاول في الخطا الثاني الف ومائة وخمسة وعشرون والمحفوظ
الثاني هو مضروب المفروض الثاني في الخطاء الاول خمسمائة والفضل بين المحفوظين

ستمائة وخمسة وعشرون وبين الخطأين خمسون ولو قسم الاول على الثاني
خرج اثنا عشر ونصف وهو المطلوب ولنذكر هنا مسئلة اخرى ذكرها المصنف
في الحاشية عند ذكر المسئلة الاولى من الموهوبات وهو ما لو كان لزيد قطعة
ارض بين شجرتين فقدها اربعة عشر ذراعا وطول احد الشجرتين ستة
وطول الاخرى ثمانية فاصطاد طائران منهما فطار الطائر من الراسين لسبق
حتى تلاقيا على راس الطين فباع القطعة من اثنين بثمن واحد ضعفه واحد
لاحدهما من اصل الشجر القصيرة الى موضع الطين والآخر من موضع الطين
الى اصل الاخرى ثم حتى موضع الالتقاء فنفرض الشجرتين اب جد فطول اب ستة
اذرع وطول جد عشرون ذراعا والخط الواصل بين اصلهما وهو ب د المساوي
للقطعة اربعة عشر ذراعا وقد طار طائران من راس الشجرتين على خطين مستقيمين
الى الخط ط طيرانا متساويا في السرعة والبطوء ووصلاهما الى حط ك متلاقيين على
حط ونريد ان نعرف البعد بين اصل الشجرة الطويلة وبين نقطة الملتقى
اعني ب ك والبعد بين الملتقى وبين اصل الشجرة القصيرة اعني د ك ومقدار
طيران الطائرين اعني ا ح ك فنقول المقدار حركتي الطائرين متساويين بالاعطاء

اولا طرف القطعة اعني ح م

اعني د والبعد بين الملتقى م

بحركتين

بالاعطاء اذا اعطى السايل انها ابتدا معاً وانتهاء معاً دانيتين

متساويتين في السرعة والبطو على خطين مستقيمين وقد حدث

من السرعتين وبمقدار حركتي الطايرين والبعدين اصلها

وموضع التلاقي مثلثان قايما الزاوية احدهما مثلث ا ر ى الثاني

مثلث ح ك ر اذا الفرض ان النخلتين قايمان على سطح القطعة

ويكون بشكل العروس مربع النخلة الطويلة والبعد بين اصلها

وموضع التلاقي مساويا للمربع مقدار حركة طاير الثاني وهذا النوع

مساو بشكل العروس ايضا لمربع النخلة القصيرة ومربع البعد بين

اصلها وموضع التلاقي واذا عرفت هذا فنقول يفرض بين البعد

اصل النخلة القصيرة الى موضع الطير شيا ويضربه في نفسه

يحصل مال ويضرب طولها وهو ستة في نفسه يكون المجتمع

مالا وستة وثلثين وجذره مقدار ما طار الطاير لانه وتر

القايمة فيكون مربعه مساويا المجموع مربعي ضلعيها بشكل

العروس ويبقى من موضع الطير الى اصل الاخرى اربعة الا شيا

مربعه مائه وسته وتسعون وما الا ثمانية وعشرين ومربع الطويلة

اربعة وستون مجموعهما مائتان وستون مالا الا ثمانية وعشرين

شيئا وهي يعدل مالا وسته وثلثين لتساوي الوترين حسب

طارثيا لسوبر فاذا جبرت وقابلت بقي مائتان واربعه وعشرون

يعدل ثمانية وعشرين شيئا فالشي يعدل ثمانيه وهو ما بين

اصل القطر والطرما له وبين اصل الاخرى يعدل سته وكان

عنه هذا طريق الجبر وبالخطائين يجعل المفروض الاول وهو ما بين

القصيرة وموضع التقا فيما بين الطويلة وبينه خمسة فمربعا

الضلعين الاولين احد وستون فيكون الباقي من موضع

الالتقا الى الطويلة تسعا فمربعا الضلعين الباقيين مائة

وخمسه واربعون فالتفاضل بينهما اربعة وثمانون وهو الخطا

الاول اذا كان يجب تساويهما لتساوي جنبيهما اعني الوترين

في شكل العروس ثم يجعل المفروض الثاني اربعة فمربعا الاولين

اثنان وخمسون ومربع الاخرين مائه واربعة وستون فالخطا الثاني

الثاني مائة واثنا عشر فالمحفوظ الاول خمسمائة وستون
والمحفوظ الثاني ثلثمائة وستة وثلثون والفضل بين
المحفوظين مائتان واربعة وعشرون وبين الخط الذي
ثمانية وعشرون من القسمة الاولى على الثاني ثمانية وهو
مابين الالتقاء والشجرة القصيرة فما يكون بينه وبين
الطويلة ستة وكل من الوترين عشرة وهو المطلوب ويمكن
ان يفرض طول احدى الشجرتين ثمانية والاخرى ثلثة
وقطعة الارض بينهما عشرة ومر الطاير الذي على
الكبيرة ضعف مر الطاير الذي على الصغيرة والملتقى
مجهول وطريق معرفة حق كل من المتابعين ان يفرض
ما بين اصل الشجرة الطويلة الى موضع الملتقى شيئا
ويضربه في نفسه ويضربه طولها فيكون الحاصل
وهو مال واربعة وستون مساويا لمربع مسير الطايرة
الذي عليها وبقي من موضع الملتقين الى اصل القصيرة

عشرة الاشياء ومربع مع القصيرة وذلك مال ومائة وتسعة
الا عشرين شيئا مساو لمربع مرطين الذي وضعف ضعفه
وهو اربعة اموال واربعمائة وستة وثلثون الا ثمانين
شيئا مساو لمربع الاول لكون الاول ضعف فبعد الجبر
اربعة اموال واربعمائة وستة وثلثون يعدل مالا واربعة
وستين وثمانين شيئا وبعد المقابلة ثلثة اموال وثلثمائة
واثنان وسبعون يعدل ثمانين شيئا وبعد الرد مال
ومائة واربعة وعشرون يعدل ستة وعشرين شيئا و
ثلثين ونصف عدد الاشياء ثلثة عشر وثلث وعشرة بعد
مائة وسبعة وسبعون وسبعة اتساع والباقي
بعد اسقاط العدد منه ثلث وخمسون وسبعة وثلث
فاذا نقصت من نصف عدد الاشياء بقي ستة وهو
المجهول وهو حق الاول وحق الثاني اربعة وسير الطاير الاول
عشرة وسير الثاني خمسة وهي الثانية من المقتربات

قد وقع للحكماء الراسخين في هذا الفن مسايل عرفوا
في حلها افكارهم و وجهوا الي استخراجها انظارهم
وتوصلوا الي كشف نقابها بكل حيلة وتوسلوا الي
رفع حجابها بكل وسيلة فما استطاعوا اليها سبيلا
ولا وجدوا عليها مرشدا ولا دليلا فهي باقية علي عدم
الانحلال من قديم الزمان مستصعبة علي ساير الاذهان
الي هذا الآن وقد ذكر علماء الفن بعضها في مصنفاتهم
واوردوا اشطرا منها في مولفاتهم تحقيقا لاشتمال هذا
الفن علي المستصعبات والاثبات والحاطر مدعي العجز في الحساب
وتحذيرا للمحاسبين من التزام الجواب عما يورد عليهم
منها وحثا لاصحاب الطباع الوقادة علي حلها والكشف
عنها وانا اوردت في هذه الرسالة علي سبيل الاغوذج
اقتداء بهم واقتفاء لاثارهم وهي هذه الاولى عشرة
مقسومة بقسمين محدورين اذا زيد علي كل واحد منهما

وضرب المجتمع من الجذر والمجذور من احدهما في المجتمع
منهما في الآخر حصل عدد مفروض ان اراد السائل بالعدد
المفروض اى عدد كان واراد ايضا انقسام العشرة الى قسمين
صحيحين مجذورين الى آخر ما قاله فظاهر ان القسمين
لا يمكن ان يكون الا احد هذه الاعداد واحد واربعة
او تسعة كما يعلم من الجذر اذ لو كان احدهما اربعة وكان
الثاني ستة فالستة غير مجذورة ولو اخذت التسعة
مع الاربعة زاد عن العشرة وهو خلاف فعل السائل
فلم يبق الا ان يكون احدهما واحدا والآخر تسعة واذا زيد
على الواحد جذره اعني واحدا حصل اثنان واذا زيد على
التسعة ثلثه حصل اثنا عشر واذا ضرب احدهما في الآخر
حصل اربعة وعشرون وان اراد انقسام العشرة الى
قسمين سواء كان صحيحين او لا فظاهر انه لو كان في احدهما
او كليهما كسر لكان في جذره ايضا كسر واذا ضرب احدهما في

كان

ان نصف سطح اب ج لكونهما على نسبة ب ج ب ز بشكل
امن السادسة فيكون مثلث اب ح مساو لسطح از لكونهما نصفا
مقدار واحد وخط ه ز مساو لخط اب اعني عمود المثلث
الذي هو احد ضلعي القائمة بشكل له من الاولى وقد مر ان
مساحة السطوح المتوازية مضروب احد ضلعيها المحاذين
في الآخر فيكون مساحة اثمثل مضروب ه ز في ب ه
اعني مضروب اب احد ضلعي القائمة المحيطين بها في نصف
الضلع الآخر وذلك ما اردناه ومساحة المثلث اذا كان
منفرجها اي منفرج الزاوية يكون بضرب العمود المخرج منها
اي من الزاوية المنفرجة الواقع على وترها داخل المثلث او منطبقا
على احد ضلعيها لزوم اجتماع القائمة والمنفرجة في المثلث
الواحد هذا خلف لما مر في شكل لب من الاولى في نصف
آخر وبين سطح نصف الخط اللذي في جميع الخط الثاني فما حصل
الطرف هو مساحة المثلث المذكور ولنفرض بيانه المثلث
المنفرج الزاوية اب ح والزاوية المنفرجة زاوية ا فنخرج زاوية انح

اذا قسمت سطح اح على مربع الخط الموضوع وخرج خارج

كان ذلك الخارج عدد مثال المربع المفروض في سطح اح

اذ معنى القسمة ذلك الخارج اعني المساحة مساو لعدد

خارج قسمة حاصل ضرب الضلعين الى الواحد الموضوع

اعني نفس حاصل الضرب المذكور كما تقدم مرارا ان خارج

قسمة كل عدد على واحد يكون بان على نسبة واحدة شي واحد فثبت

انا اذا ضربنا احد ضلعي السطح المذكور في الضلع المجاور كان

حاصل الضرب مساويا بعدد امثال مربع الخط الموضوع في

السطح المذكور اعني مساحته فذلك ما اردناه ولنرجع

الى ما نحن فيه وهو مساحة مثلث قايم الزاوية وليكن المثلث

المذكور اب ح ولنخرج من نقطة ا خطا موازيا لخط

ح ومن نقطة ح خطا موازيا لا ب فيلتقيان على نقطة

ء لخروجهما على اقل من قايمتين ولنخرج من منتصف اء

خطا موازيا لا ب فسطح اب ح ء ضعف مثلث اب ج

لما مر في الاقليدس فيكون مثلث اب ج نصفه وسطح

كان

الاولى عشرة مقسومة بقسمين مجذورين اذا زيد على كل واحد منهما جذره

وضرب المجتمع من الجذر والمجذور من احدهما في المجتمع منهما في الآخر

حصل عدد مفروض ان اراد السائل ما بالعدد المفروض اي عدد كان واراد

ايضا انقسام العشرة الى قسمين صحيحين مجذورين الى آخر ما قاله فظاهر

ان القسمين لا يمكن ان يكون الا احد هذه الاعداد واحد واربعة

او تسعة كما يعلم من الجدول اذ لو كان احدهما اربعة وكان الثاني ستة

فالستة غير مجذوره ولو اخذت التسعة مع الاربعة ناقص او الستة

العشرة وهو خلاف فعل السائل فلم يبق الا ان يكون احدهما واحدا

والآخر تسعة واذا زيد على الواحد جذره اعني واحدا حصل اثنان

واذا زيد على التسعة ثلثه حصل اثنا عشر واذا ضرب احدهما في الاخرى

حصل اربعة وعشرون وان اراد انقسام العشرة الى قسمين مساوي كان

صحيحين او لا فظ انه لو كان في احدهما او كليهما كسر لكان في [illegible]

ايضا كسر واذا ضرب احدهما في الآخر كان في الحاصل من الضرب ايضا

فلا يمكن ان يكون مساويا بالعدد صحيح وان كان مراده بالعدد المفروض

عند سماله لا بد من تعينه فننظر بأنه هو ممكن أم لا وهو غير مفهوم
من كلام السائل

كان في الحاصل اي في المذهب ايضا فلا يمكن ان يكون مساويا
لعدد صحيح وان كان مراده بالعدد المفروض بينهما معا
ولا بد من تعيينه فننظر بانه هو ممكن ام لا وهو غير مفهوم
من كلام السائل

٣٠٠٠ ٢٠٠ ٢٠ ۴

٣٠٠٠	١ / ٢	٦	٦	١ / ٢
١٠٠	۴	٢	٢	۴
٢٠	٦	٢	۴	٨
٣	١ / ٢	٦	٦	١ / ٢

١٣٥٠٠

